Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

50X1-HUM

Page Denied

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

50X1-HUM

POOR ORIGINAL

ČS. VĚDECKO-TECHNICKÁ SPOLEČNOST
SEKCE PRO ENERGETIKU A MEVH

VTS

SBORNÍK

PŘEDNÁŠEK K CELOSTÁTNÍ KONFERENCI O AUTOMATIZACI V ROZVODU ELEKTRICKÉ ENERGIE

ČESKÉ BUDĚJOVICE
23. - 25. III. 1960

50X1-HUM

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

50X1-HUM

O B S A H

	Strana
Ing.Frant.Dabielovský: Konference "Telemechanizace a automatizace v rozvodu elektrické energie	1 - 3
Zdenek Lada: Telemechanizace v rozvodném podniku RBR-Brno	4 - 6
Ing.Jan Rivola: Automatizace a dálkové řízení vodních elektráren v oblasti RBR	7 - 12
Jan Heral: Komplexní telemechanizace v elektrické městské soustavě 110/22/5 kV	13 - 51
Jar. Burcar: Bezdrátová spojovací cesta k ovládání rozvodny ČB-Sever	52 - 59
Ing.A.Vališ:Telemechanizace rozvodem 22 kV v Energetických rozvodných závodech v Otrokovicích	60 - 72
V.Škuta: Telemechanizace v rozvodném podniku Ostrava	73 - 82
Ing.J.Vrba: Realizované akce mimo energetiku	83 - 90
Kompleaní řešení telemechanizovaných stanic vvn/vn	91 - 107
Ing.J.Kúkol: Předpoklady pro použití dálkového ovládání, dálkové signalizace a měření při elektrizaci tratí ČSD	108 - 112
Ing.S.Průcha: Dálkové ovládání měníren ČSD (část přenosová)	113 - 119
Ing.Zeman: Dozorny pro účely energetiky	120 - 126
Ing.L.Postler: Nové ochrany a elektroautomatiky v rozvodu	127 - 136
Ing.M.Provazník: Přenosové vedení a zařízení	137 - 146
Ing.Marková: Měření na dálku se stejnosměrnou měřenou veličinou	147 - 154
V.Nessel: Dálkové měření	155 - 162
Ing.Zd.Rameš: Nové směry ve vývoji zařízení k přenášení informací na dálku	163 - 171
Trikal: Venkovní skříňové rozváděče VN s málolejovými vypínači	172 - 184
V.Zeman: Venkovní skříňové rozvodny vn s tlakovzdušnými a olejovými vypínači	185 - 191
Odborná literatura	192 - 194

50X1-HUM

POOR ORIGINAL

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

50X1-HUM

POOR ORIGINAL

ČS. VĚDECKO-TECHNICKÁ SPOLEČNOST
SEKCE PRO ENERGETIKU A MEVH

VTS

SBORNÍK
PŘEDNÁŠEK K CELOSTÁTNÍ KONFERENCI O AUTOMATIZACI V ROZVODU ELEKTRICKÉ ENERGIE

(OBRAZOVÁ ČÁST)

ČESKÉ BUDĚJOVICE
23.- 25. III. 1960

50X1-HUM

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

50X1-HUM

POOR ORIGINAL

O b s a h o b r a z o v é č á s t i .

1./ K přednášce s.J. Herala " Komplexní telemechanizace v elektr. městské soustavě sítí 110/22/5kV" ..... 12 obrázků (13 listů)
3 tabulky (4 listy)

2./ K přednášce s.J. Burcara "Bezdrátová spojovací cesta k ovládání rozvodny " ..... 3 obrázky (3 listy)

3./ K přednášce s. Ing.A.Vališe " Telemechanizace rozvoden v Rozvodných závodech Otrokovice " ..... 5 obrázků (5 listů)

4./ K přednášce s. Ing.J.Friedricha " Realisované akce dálk.ovládání mimo energetiku " ..... 14 obrázků (14 listů)

5./ K přednášce s.Ing.J.Richtra " Komplexní řešení telemechanizovaných stanic vvn/vn " ..... 8 obrázků (7 listů)

6./ K přednášce s. Ing.J.Kákola " Předpoklady pro použití dálk.ovládání, dálk. signalizace a měření při elektrizaci tratí ČSD ..... 1 obrázek (1 list)

7./ K přednášce Ing. S.Průchy - MD " Dálkové ovládání měníren ČSD - přenosová část " ..... 2 obrázky (2 listy)

8./ K přednášce s. Ing.L. Postlera " Nové ochrany a elektroautomatiky v rozvodu " ..... 12 obrázků (8 listů)

9./ K přednášce s.Ing.M.Provazníka " Přenosová vedení a zařízení " ..... 3 obrázky (2 listy)

10./ K přednášce s. Ing.H.Markové " Měření na dálku se stejnosměrnou měřenou veličinou " ..... 7 obrázků (8 listů)

11./ K přednášce Ing.V.Wessla " Dálkové měření " ..... 4 obrázky (1 list)

12./ K přednášce s. R.Trikala " Venkovní skříňové rozvaděče vn ČKD s máloolejovými vypínači " ..... 27 obrázků (27 listů)

13./ K přednášce V.Zemana " Venkovní skříňové rozvody vn s tlakovzdušnými a olejovými vypínači zp.ZJF Brno .... 8 obrázků (8 listů)

50X1-HUM

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

50X1-HUM

POOR ORIGINAL

Ing.Zdeněk Hulík, VÚT

TELEMECHANISAČNÍ AUTOMATIKY

1.0 Výrobní typy zařízení dálkového ovládání a signalisace.

V přednášce uvedu stručný popis zařízení dálkového ovládání a signalisace, která je možno v současné době objednávat u výrobních závodů, provozní zkušenosti s těmito zařízeními a výhled dalšího vývoje. Jde o zařízení s velkou kapacitou - typ DSO 1 - a o menší zařízení - typ DSO 2. Zařízení DSO 1 vyrábí závod Tesla Karlín a do dnešního dne bylo dodáno pro energetické provozy šest souprav. Jedna z těchto souprav je již déle než rok v provozu na rozvodně České Budějovice-sever. Další soupravy budou zamontovány v r.1960. Pro zařízení DSO 2 jsou hotové prototypové podklady. Dosud jsou v provozu dvě zařízení, vyrobená ve VÚT. První je v provozu od r.1958 u RPZ, druhé od května 1959 na hydroelektrárně Lipno II. V r.1960 vyrobí VÚT pro krytí nejnaléhavějších objednávek dalších šest souprav podle prototypových podkladů.

Obě zařízení splňují v zásadě všechny potřebné funkce a tvoří dvojici typů, s níž bude možno krýt všechny běžné požadavky na dálkovou obsluhu rozvoden a hydroelektráren.

2.0 Zařízení dálkového ovládání a signalisace DSO 1.

U tohoto zařízení bylo nutno vzhledem k jeho velké kapacitě a krátké době přenosu povelů a signálů vyřešit velmi pečlivě způsob impulsního přenosu a kódování. Rovněž zabezpečení proti chybné funkci je provedeno zcela novým způsobem. Celé zařízení je sestaveno z několika typů

50X1-HUM

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

50X1-HUM

POOR ORIGINAL

ahý přenosový kanál opačného smě-
áhodné poruše přenášené změny v sig-
vysoké spínací rychlosti nových
lu bude možno zkrátit na zlomek
ibu širokého pásma přenosového ka-
cici pro telefonní spojení a mě-
nosům využití, poněvadž přerušení
rušivé projevovat. Tímto způsobem
ních přenosů a navíc se ušetří za-
lou úzkých kanálů s odstupem 120 Hz.

elektronické prvky, bude možno
dálkové ovládání, dálkovou signa-
ci byla navržena na stejných
i v části přenosu informace. To
o většinu uvedených funkcí jsou
kou, velkou výhodou z hlediska
tisace nejsme dosud vázáni po-
jako je tomu např. v telefonní
matisačních skupin v organický
ožitacm je teprve před námi.
ční a telemechanisační techniku
íkladní koncepci, tím většího
ch příkladů nových zařízení je
, jejichž cílem bude stanovení
ekávat, že technici z výrobních
jejich návrh bude třeba velmi
ýzkumu energetiky. Jen
vyšší ekonomickou účinností.

O b s a h :

		strana
1.0	Výrobní typy zařízení dálkového ovládání a signalisace.....	1
2.0	Zařízení dálkového ovládání a signalisace DSO 1	1
2.1	Funkce povelové části	2
2.2	Funkce signální části	3
2.3	Zabezpečení funkce	5
2.4	Impulsní značky povelů a signálů	6
2.5	Konstrukce a výstavba	8
2.6	Technické hodnoty zařízení DSO 1	9
3.0	Zařízení dálkového ovládání a signalisace DSO 2	11
3.1	Funkce povelové části	11
3.2	Funkce signální části	13
3.3	Funkce přenosové části	14
3.4	Zabezpečení funkce zařízení	15
3.5	Napájení	16
3.6	Impulsní značky povelů a signálů	16
3.7	Konstrukce a výstavba	17
3.8	Technické hodnoty zařízení DSO 2	18
4.0	Dosavadní výsledky a zkušenosti z provozu zařízení DSO 1 a DSO 2	20
5.0	Další směr vývoje telemechanisačních zařízení	22

50X1-HUM

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Poor Original

Telemechanisační automatik

(text k obrázkům)

Obr.1 Blokové schéma zařízení DSO 1.

Obr.2 Impulsní značka pro povel (DSO 1).

Obr.3 Hlavní skříň podružné stanice DSO 1, pohled zpředu.

Obr.4 Skupina vysílače signálů se zástrčkami a krytem.

Obr.5 Hlavní skříň podružné stanice DSO 1, pohled zezadu, část krytí sejmuta.

Obr.6 Obsazení skříně velicí stanice DSO 1.

Obr.7 Obsazení hlavní skříně podružné stanice DSO 1.

Obr.8 Obsazení doplňkové skříně podružné stanice DSO 1.

Obr.9 Kontrolní sada podružné stanice DSO 1.

Obr.10 Blokové schéma zařízení DSO 2.

Obr.11 Impulsní značka pro povel (DSO 2).

Obr.12 Impulsní značka pro skupinu signálů (DSO 2)

Obr.13 Velicí stanice DSO 2.

Obr.14 Obsazení velicí a podružné stanice DSO 2.

2,31

50X1-HUM

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

ČS. VĚDECKO - TECHNICKÁ SPOLEČNOST
SEKCE PRO ENERGETIKU A MEVH

VTS

SBORNÍK

PŘEDNÁŠEK K CELOSTÁTNÍ KONFERENCI O AUTOMATIZACI V ROZVODU ELEKTRICKÉ ENERGIE

ČESKÉ BUDĚJOVICE
23 - 25 III. 1960

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Ing.Zdeněk Hulík, VÚT

TELESMECHANISAČNÍ AUTOMATIKY

1.0 Výrobní typy zařízení dálkového ovládání a signalisace.

V přednášce uvedu stručný popis zařízení dálkového ovládání a signalisace, která je možno v současné době objednávat u výrobních závodů, provozní zkušenosti s těmito zařízeními a výhled dalšího vývoje. Jde o zařízení s velkou kapacitou - typ DSO 1 - a o menší zařízení - typ DSO 2. Zařízení DSO 1 vyrábí závod Tesla Karlín a do dnešního dne bylo dodáno pro energetické provozy šest souprav. Jedna z těchto souprav je již déle než rok v provozu na rozvodně České Budějovice-sever. Další soupravy budou namontovány v r.1960. Pro zařízení DSO 2 jsou hotové prototypové podklady. Dosud jsou v provozu dvě zařízení, vyrobená ve VÚT. První je v provozu od r.1958 u RPZ, druhé od května 1959 na hydroelektrárně Lipno II. V r.1960 vyrobí VÚT pro krytí nejnaléhavějších objednávek dalších šest souprav podle prototypových podkladů.

Obě zařízení splňují v zásadě všechny potřebné funkce a tvoří dvojici typů, s níž bude možno krýt všechny běžné požadavky na dálkovou obsluhu rozvoden a hydroelektráren.

2.0 Zařízení dálkového ovládání a signalisace DSO 1.

U tohoto zařízení bylo nutno vzhledem k jeho velké kapacitě a krátké době přenosu povelů a signálů vyřešit velmi pečlivě způsob impulsního přenosu a kódování. Rovněž zabezpečení proti chybné funkci je provedeno zcela novým způsobem. Celé zařízení je sestaveno z několika typů

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

libovolné změně stavu v signalovaném zařízení, ať povelem, působením ochranné automatiky nebo ručním zásahem, vybaví se prostřednictvím signálního kontaktu spouštěcí obvod příslušné skupiny vysílače signálů. Tato skupina se automaticky připojí na kmen vysílače signálů (KVS), který spustí kódový vysílač (KV). Soustavou čtyř osmimístných značek vysílá se do velicí stanice signál o stavu všech jednotek připojených na danou skupinu (např. 7 vypínačů).

Vznikne-li změna signalovaných prvků připojených na jinou skupinu, začne se přenos této skupiny až po ukončení předchozího. Při současném vzniku signálu v několika skupinách se určí reléovým hledačem vždy jen jediná k přenosu. Signály dalších skupin se vyšlou postupně vždy po ukončení přenosu nejbližší skupiny, která měla přednost.

Vyslaná značka se převede ve velicí stanici kódovým přijímačem (KP) na postupné vyznačení osmi bodů. Tyto body jsou připojeny na kmen přijímače signálů (KPS), který zjišťuje, do které skupiny přenášený signál patří. Po tomto zjištění přepojí se osm značkovacích bodů kódového přijímače na příslušnou skupinu přijímače signálů (SPS 1 - 14). Třetí a čtvrtá osmimístná značka přestavuje pak pamětní relé zvolené skupiny přijímače signálů. Kontakty těchto relé jsou přivedeny na signální výstupy DSO 1, na které se připojují návěstní prvky ovládacího a signálního panelu. Poněvadž je celá řada návěstních způsobů a prvků, byla skupina přijímače signálů upravena pro možnost přepínání na čtyři hlavní způsoby signalisace.

Podobně jako přenosy povelů jsou i přenosy signálů přísně kontrolovány a systém zabezpečení nepřipustí vyhodnocení chybného signálu. Při zjišťování poruch se rozlišují dva stupně. Je-li porucha takového rázu, že nelze určit ani skupinu, do které přenášený signál patří, ohlásí se chybná signalisace celého zařízení a vyšle se automaticky povel,

který vyvolá přenos všech signálů. Jestliže je možno z přenášené značky určit aspoň skupinu, ohlásí se porucha skupiny a vysílá se automaticky dotaz jen na tuto skupinu. Aby bylo zabráněno nepřetržité řadě dotazů při trvalé poruše zařízení, vysílá se celkový dotaz automaticky jen jednou a další je možno vyslat ručně zvláštním tlačítkem. Automatický dotaz na skupiny je možno zapínat nebo vypínat společným klíčem umístěným na ovládacím panelu nebo dispečerském stole.

Vysílač signálů obsahuje zvláštní zapojení, které umožní vyslat signál buď bezprostředně po přeložení signálního kontaktu nebo po zpoždění 0,5 vteřin. Toto spojení je výhodné při spojení vf. přenosovým kanálem. Oddělují se jím totiž poruchové impulsy, vzniklé přechodovými stavy v síti vn. při zapínání nebo vypínání, od počátku vlastního signálního přenosu. Trvání přenosu signálu jedné skupiny signálů je cca 2 vteřiny, kontrolní přenos všech signálů trvá asi 30 vteřin.

2.3 Zabezpečení funkce.

U zařízení dálkového ovládání a signalisace je nutno kromě přenosů zajistit i klidový stav tak, aby byla nepřetržitě kontrolována pohotovost celé soupravy včetně spojovacího vedení. Za tím účelem jsou všechny sady opatřeny signalisací přerušené pojistky a kontrolou základního stavu. Spojovací vedení je kontrolováno trvalým klidovým signálem.

Pro informaci obsluhy ve velicí stanici je zařízení upraveno pro tyto kontrolní návěstí:

1. pohotovost povelové části,
2. přenos povelu,
3. porucha povelové části,
4. porucha povelu,
5. pohotovost signální části,
6. přenos signálu,

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

7. porucha signální části,

8. chybná signalisace,

9. porucha skupiny.

Pohotovost a porucha povelové části se zjišťuje u přijímače povelů a příslušný stav se přenáší jednou dvojicí signálů do velicí stanice. Poruchový přenos povelu je oznamován do velicí stanice dalším dvojsignálem.

Při přechodných poruchových stavech musí mít obsluha možnost uvést zařízení do základního stavu. Pro tento účel jsou k disposici následující povely:

1. kontrolní povel, kterým je možno přezkoušet povelovou část při signalisaci "porucha povelů",

2. povel pro celkový dotaz, který vyvolá přenos všech skupin signálů z podružné stanice; může se ho užít kdykoliv pro kontrolu signální části; automaticky se vysílá při vzniku signálu "chybná signalisace";

3. povel pro dotaz na skupinu, který se vysílá ručně nebo automaticky při signálu "porucha skupiny"; pro každou signální skupinu je reservován jeden povel.

2.4 Impulsní značky povelů a signálů.

Přenos každého povelu i signálu je sestaven ze čtyř osmimístných startstopových značek. S ohledem na použitá relé a možnosti přenosových kanálů byla zvolena telegrafní rychlost 25 B. To odpovídá délce jednotkového kroku 40 msec. Při závěrném kroku cca 100 msec trvá přenos jedné start-stopové značky necelých 0,5 sec. S ohledem na trvání provádějícího povelového impulsu je opakovací frekvence povelů cca 1 povel za 2,5 msec. Zařízení pracuje v obou směrech s trvalým klidovým signálem na vedení a značkuje se přerušováním.

Příklad impulsní značky pro jeden povel je na obr.2. U každé ze čtyř osmimístných značek je uvedeno označení startu "S", označení osmi značkových míst "1-8" a označení závěru "Z". Kromě toho jsou s ohledem na další výklad označeny značkové kroky s přerušením symbolem "1" a značkové kroky s proudem na vedení symbolem "0".

První z uvedeného sledu značek je rozběhová a je stejná pro všechny povely. Má dvojí účel:

1) Zabraňuje zbytečné signalisaci poruch při ojedinělých poruchových impulsech v době, kdy se nepřenáší žádný povel. Přijímač povelů je z tohoto důvodu navržen tak, že nereaguje na ojedinělý poruchový impuls (stav bez proudu), který je kratší než pět kroků značky.

2) Zajišťuje zařízení při hustém výskytu poruchových impulsů. K vyhodnocení v přijímači povelů se předá jen takový sled impulsů a mezer, který začíná uvedenou rozběhovou značkou. Může se totiž stát, zvláště při vf. přenosech, že přijímač přenosového kanálu začne reagovat buď na cizí modulaci nebo na náhodný sled impulsů způsobený přechodnými výboji nebo sršením na zařízeních vvn. Podmínka daná rozběhovou značkou vyloučí velmi značnou část těchto poruchových sledů z dalšího zpracování v přijímači povelů. Poněvadž i další značky jsou určitým způsobem zabezpečeny, je provedení povelu způsobeného poruchami prakticky vyloučeno.

Druhá značka obsahuje volbu jedné ze 14 povelových skupin. Třetí značka určuje jeden ze 14 povelů ve skupině a čtvrtá je kontrolní.

Signální přenos se skládá opět ze čtyř osmimístných start-stopových značek, ale pouze první dvě jsou stejné jako u povelů (rozběh a volba skupiny). V dalších dvou osmimístných značkách je využito 2 x 7 kroků tak, že je-li např. na prvním vstupním bodě skupiny vysílače signálů napětí, vyznačí se první krok třetí značky symbolem "1". Není-li na tomto vstupu napětí, vyznačí se symbolem "0". To platí analogicky pro všechny další

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

kroky, až na jeden v každé značce, kterého se využívá pro zabezpečení. Touto úpravou se podařilo zajistit přenos 14, příp. 7 signálů s vyšším zabezpečením v jedné skupině za 2 vteřiny. Doba přenosu všech signálů při plné výstavbě nepřekročí 30 vteřin.

2.5 Konstrukce a výstavba.

Požadavek na bezpečnost a spolehlivost provozu byl respektován i při návrhu konstrukčního uspořádání zařízení. U reléových zařízení je nejdůležitější ochrana proti prachu. Z tohoto důvodu bylo použito uzavřené stojanové konstrukce. Celý stojan je pak ještě umístěn v kovové skříni typisované pro energetická sdělovací zařízení. Výhodou použité stojanové konstrukce je možnost jednoduché výměny sad bez letování přívodů. Všechny sady kromě napájecích, které mají hlavní přívody na silnoproudých svorkách, jsou připojovány do stojanu pomocí zástrček. Konstrukce celého zařízení a jednotlivých sad je patrna z obr.3 a 4. Obr.3 znázorňuje hlavní skříň podružné stanice a na obr.4 je skupina vysílačů signálů s propojovacími zástrčkami a krytem.

Novým způsobem byly řešeny vývody ze stojanu. Poněvadž v energetickém provozu budou kabely přiváděny vždy zdola, byla i přípojná svorkovnice umístěna ve spodní části skříně. Z důvodů přehlednosti a snadné montáže zaujímá svorkovnice asi dvojnásobný prostor ve srovnání s dosavadní praxí v telefonní technice. Provedení svorkovnice je patrno z obr.5, který znázorňuje hlavní skříň podružné stanice při pohledu zezadu s částečně sejmutými kryty.

Hlavním stavebním prvkem obou částí jsou telefonní relé R 51. Poněvadž tato relé jsou ve srovnání s použitím v telefonních ústřednách jen nepatrnou dobu v činnosti, lze očekávat velmi dlouhou životnost a minimální nároky na údržbu. Celé zařízení včetně výstupů a vstupů je řešeno jako slaboproudé a při připojení na obvody s vyšším napětím je nutno zajistit předepsané isolační přechody.

Obsazení skříní velicí i podružné stanice je patrno z připojených náčrtků. Na obr.6 je obsazení skříně velicí stanice, která postačí pro plnou výstavbu bez dalších doplňků. Plná výstavba zařízení podružné stanice je rozdělena do dvou skříní. První skříň (obr.7) obsahuje všechny základní části, devět skupin vysílače signálů a sedm skupin přijímače povelů. Druhá skříň (obr.8) obsahuje zbývajících pět skupin vysílače signálů a sedm skupin přijímače povelů. Podle předběžného odhadu budou se dodávat v převážné většině případů zařízení s výstavbou pouze první skříně. Pro případy, kdy bude zařízení DSO 1 využito převážně pro signalisaci, předpokládá se další alternativa podružné stanice s jedinou skříní obsahující kromě základních částí 14 skupin vysílače signálů a 3 skupiny přijímače povelů. Zařízení obou stanic je navrženo tak, že může pracovat s výstavbou o libovolném počtu skupin.

Pro možnost nové orientace při údržbě byla navržena v podružné i velicí stanici kontrolní sada. Je patrna z obr.9. Tato sada obsahuje poruchovou signalisaci zařízení obsáhlejší, než je signalisace poruch na panelu, měřicí přístroj s přepínačem pro kontrolu základních hodnot napětí a proudů a svírky pro snímání vysílaných a přijímaných značek zapisovačem impulsů. Kromě toho jsou na kontrolních sadách tlačítka pro pomocné povely a funkce (celkový dotaz, dotazy na skupiny, kontrolní povel, kontrola pojistek, vybavení).

2.6 Technické hodnoty zařízení DSO 1.

1. Kapacita: 196 povelů (z toho 16 využito pro vlastní provoz zařízení)
   196 signálů (z toho 4 využity pro vlastní provoz zařízení).
2. Doba přenosu: povel cca 2,5 sec., signál cca 2,5 sec., opakovací přenos všech signálů cca 30 sec.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

3. Přenos: povely i signály kódem start-stop osmimístným o telegrafní rychlosti 25 B.

4. Spojovací cesty:

a) galvanické spojení - pro přenos povelů 1 dvoudrátová smyčka o max. odporu 2000 ohmů, pro přenos signálů další smyčka stejných vlastností. Proudy v linkách 10 mA při napětí baterie 24 V.

b) tónové nebo vf. přenosové kanály - pro každý směr jeden impulsní přenosový kanál se vstupem a výstupem přizpůsobeným zařízením DSO 1. Přenosové zařízení musí reprodukovat trvalý stav se signálem a bez signálu a musí přenést osmimístné značky start-stop o tlg. rychlosti 25 B se zkreslením max. 25 % (vztaženo na 25B).

5. Zabezpečení: povely na detekci 5 chyb, signály na detekci 3 chyb nebo 1 chyby.

6. Napájení: velicí stanice 24 V ss + 10% - 5%.
spotřeba při plné výstavbě, bez ovládacího panelu
trvalá ..... cca 6A
špičková ..... cca 8A
Podružná stanice 24 V ss + 10% - 5%
Spotřeba při plné výstavbě: trvalá cca 5,5 A
špičková cca 7,5 A

7. Rozměry: Zařízení velicí i podružné stanice je umístěno ve stejných skříních rozměrů 725 x 395 x 1900 mm.

8. Váha: 1 plně vybavená skříň cca 230 kg
doplňková skříň podružné stanice cca 170 kg.

9. Teplota okolí: +5 až +30 °C při relativní vlhkosti 45 - 85 %.

3.0 Zařízení dálkového ovládání a signalisace DSO 2.

Zařízení DSO 2 o kapacitě 34 povelů a 24 dvojsignálů je určeno pro dálkové ovládání a signalisaci menších objektů. Hlavním cílem při návrhu tohoto typu bylo, aby pro veškerý provoz postačilo dvoudrátové spojení, tj. aby se spojovacího vedení dalo využít vedle hovoru i pro účely dálkového ovládání, signalisace a měření. Dalším důležitým požadavkem byla co možno nejvyšší spolehlivost a jednoduchost zařízení. Tyto požadavky se podařilo splnit za použití reléové techniky v základní spojovací části a transistorové techniky v přenosových kanálech.

Zařízení DSO 2 je řešeno podobně jako DSO 1 s oddělenou povelovou a signální částí. Má jednotnou výstavbu bez možnosti rozšiřování. Stejně jako u předchozího typu vystačí zařízení s jedním impulsním kanálem pro povely a jedním kanálem opačného směru pro signály. Pro přenosy impulsních značek může být využito galvanického spojení nebo vestavěných tónových kanálů, případně je možno užít přenosových kanálů jiných typů. Z těchto důvodů jsou části pro tónové přenosy navrženy na samostatných lištách, kterými je možno zařízení vybavit podle potřeby. Blokové schéma zařízení je na obr. 10.

3.1 Funkce povelové části.

Stejně jako u zařízení DSO 1 začíná vysílač povelů vstupními body kódovací sady (KS), na které se připojují jednotlivé povelové prvky umístěné na návěštním panelu, zásada jediného zapínacího kontaktu pro každý povel je dodržena i u tohoto typu. Krátkodobým sepnutím jednoho kontaktu (z celkového počtu 34) se za pomoci kódovací sady relé vyznačí 3 ze sedmi značkovacích bodů, čímž je určena paralelní kombinace pro sestavení impulsní značky. Vstup kódovací sady je blokován proti dalšímu záznamu po celou dobu přenosu. Vytvořená paralelní kombinace se v kódovém vysílači (KV) převede na impulsní značku; shodně s jejím časovým

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070008-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

průběhem překládá kontakt vysílacího relé. Pro přenos impulsní značky se zde využívá systému krátkých a dlouhých impulsů, kterými se přerušuje trvalý proud na vedení (pod pojmem "impuls" se rozumí bezproudový stav na vedení). Podrobný popis impulsní značky bude uveden dále.

Kontakt vysílacího relé kódového vysílače (KV) klíčuje tónový vysílač (TV) přenosového kanálu povelového. Takto vzniklý střídavý průběh se přivádí přes horní (nadhovorovou) propust výhybky (V) na vedení. Po jeho průchodu postupuje přes horní propust výhybky (V) v podružné stanici do tónového přijímače (TP) přenosového kanálu povelového. Stejnosměrné značky z tónového přijímače se vedou na vstup kódového přijímače (KP), který vytvoří paralelní kódový záznam odpovídající původní vstupní kombinaci. Touto kombinací jsou již určena výstupní relé dekódovací sady (DS), která svými kontakty tvoří síť, na jejímž výstupu je 34 východů, pro každý povel jeden. Uskutečnění daného povelu se pak provede přiložením napětí na odpovídající špičku po dobu výstupního impulsu. Výstupní impuls začne po ukončení značky a po splnění všech kontrolních kriterií a trvá cca 0,5 vteřiny.

Každá přenosová značka se v přijímači kontroluje a zjistí-li se zkomolení nebo narušení, např. vlivem zkreslení nebo poruchovými impulsy na přenosové cestě, vyhodnocení nemastane.

Stejně jako u zařízení DSO 1, umožňuje toto zařízení přenos regulačních povelů. K tomuto účelu je možno využít libovolný počet z dané kapacity 34 povelů.

Normálních povelů je možno využít k řízení přepínací sady pro dálkové měření na dotaz. Počet měřených hodnot je omezen pouze celkovou kapacitou povelů. Je tedy možno v jednom zařízení využít libovolný počet povelů, regulačních povelů a povelů pro měření na dotaz až do celkového počtu 34.

3.2 Funkce signální části.

Každý dálkově signalisovaný prvek musí mít pro účely signalisace přepínací nebo zapínací signální kontakt, který v jednom stavu hlásí "zapnuto" a v druhém "vypnuto". Tyto signální kontakty jsou zapojeny na podružnou stanici DSO 2 a tvoří vstupní kriteria pro vysílač signálů. Každá změna polohy těchto signálních kontaktů má za následek spuštění vysílače signálů. Přenos jednotlivých signálů se neprovádí individuálními kódovými přenosy, ale systémem rozdělovacím, v němž každému dvoupolohovému prvku je přiřazeno jedno místo v impulsní značce. Z důvodů úspory času při přenosu je kapacita signální části rozdělena do tří skupin. Při změně jednoho prvku se tedy přenáší jednou impulsní značkou pouze stav jedné skupiny, která obsahuje 8 dvoupolohových prvků. Celková kapacita signální části je tedy 24 dvojsignálů. Impulsní značka je sestavena podobně jako u povelové části z krátkých a dlouhých mezer.

Při změně polohy některého signalovaného prvku reléový volič v kódovací sadě (KS) postupně zjistí stav všech signálních kontaktů dané skupiny a výsledek zaznamená do impulsní značky za skupinu impulsů určující přenášenou skupinu. Kontakt vysílacího relé v kódovém vysílači (KV) klíčuje vstup tónového vysílače (TV) přenosového kanálu pro signály. Frekvenčně modulovaný signál přichází horní propustí výhybky (V) na vedení. V přijímači signálů jde opět přes výhybky do tónového přijímače (TP) přenosového kanálu. Výstupní relé tohoto přijímače klíčuje vstup vlastního přijímače signálů, který sestává z kódového přijímače (KP) a dekódovací sady (DS). Rozlišování krátkých a dlouhých mezer se provádí obdobným způsobem jako v povelové části kódovým přijímačem (KP).

V dekódovací sadě (DS) je na výstupu 24 signálních relé, která se uvádějí impulsními značkami do souhlasné polohy se signálními kontakty dálkově signalovaných prvků. Při příjmu značky se vyhodnotí nejprve skupinový

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

znak, kterým se přepojí k záznamu příslušná skupina signálních relé v dekódovací sadě. Kontakty těchto výstupních signálních relé řídí jednotlivé návěštní prvky na panelu. Jsou vyvedeny do rozvodného pole takovým způsobem, že umožňují dva základní způsoby signalisace, a to pro provoz s řidítky nebo kvitovacími spínači a pro provoz se signálními žárovkami nebo padáčkovými relé.

Aby nemohlo dojít k vyhodnocení chybného signálu, jsou přenosy signálních značek přísně kontrolovány a v případě zkomolení značky vlivem poruch se ohlásí stav "chybná signalisace". Velicí stanice v tomto případě vyšle automaticky povel (celkový dotaz), který vyvolá nový přenos všech signálů z podružné stanice do velicí. Tento kontrolní přenos trvá asi 10 vteřin.

3.3 Funkce přenosové části.

V zařízení DSO 2 jsou vestavěny celkem tři přenosové kanály. Jeden kanál pro přenos povelů z velicí do podružné stanice, druhý kanál opačného směru pro přenos signálů a třetí kanál z podružné do velicí pro přenos dálkového měření. Frekvence těchto kanálů byly zvoleny nad hovorem, aby byl splněn požadavek na telefonní spojení při společném dvoudrátovém vedení. Frekvence jednotlivých kanálů jsou: 5210 Hz pro přenos měření, 5715 Hz pro přenos signálů a 7540 Hz pro přenos povelů. Kanály jsou osazeny transistory a pracují s frekvenční modulací.

Vysílač obsahuje oscilátor s laděným obvodem LC. Změna frekvence se dosahuje přídavnou kapacitou zapojovanou od obvodu pomocí diody otevírané vnějším klíčovacím proudem. Klíčovaný kmitočet se zesiluje nejdříve jednoduchým zesilovačem ve vysílači a potom společným zesilovačem ve dvojčinném zapojení s vysokým vnitřním odporem.

Na vstupu tónového přijímače je přijímací filtr, za ním pak dvoustupňový omezovací zesilovač, diskriminátor a dvojčinný stupeň pro ovládání telegrafního relé. U přijímače pro dálkové měření je provedení poněkud odlišné. Na výstupu je pouze koncový zesilovač a telegrafní relé odpadá. Výstupní hodnoty jsou přizpůsobeny dálkovému měření Křižík.

V těch případech, kde vestavěných kanálů nelze použít (např. při vf. spojení po vedení vvn.), je zařízení DSO 2 možno přepojit pro spolupráci se všemi běžnými typy úzkých kanálů používaných v energetice. Kromě této možnosti je pamatováno i na použití [illegible] zařízení s přenosem stejnosměrných impulsů. Pro stejnosměrné přenosové [illegible] zařízení přepojit buď pro čtyřdrátové nebo dvoudrátové spojení. První způsob má výhodu nezávislého přenosu povelů i signálů. Pro použití v energetice nepřicházejí však stejnosměrné přenosy pravidelně v úvahu.

3.4 Zabezpečení funkce zařízení.

Funkce celé soupravy včetně spojovacího vedení je kontrolována trvale stejným způsobem jako u zařízení DSO 1. Pro informaci o celkovém stavu zařízení jsou určeny tyto návěští:

1) pohotovost povelové části, } hlásí se normálním dvojsignálem
2) porucha povelové části, } a použije se jen v případě potřeby
3) přenos povelu
4) pohotovost signální části,
5) porucha signální části,
6) přenos signálu,
7) chybná signalisace.

Pro kontrolu signální části slouží povel pro celkový dotaz, který je možno kromě automatického vyslání vysílat kdykoliv ručně tlačítkem.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

3.5 Napájení

Reléová i přenosová část je navržena pro napájení stejnosměrným napětím 24 V. Aby nemusela být ve všech případech zřizována zvláštní baterie, příp. zvláštní nabíječ, je součástí zařízení DSO 2 i napáječ pro 50 Hz a napětí 100, 110, 125, 220 a 240 V. Zařízení může být provozováno s těmito alternativami napájení:

1) pouze ze sítě,

2) pouze z baterie (společně i pro jiná zařízení a nabíjené zvláštním nabíječem)

3) ze sítě s automatickým přepínáním na baterii podle 2)

4) ze sítě s trvale připojenou baterií, která je napáječem DSO 2 trvale dobíjena; baterie se nesmí v tomto případě zatížit jiným odběrem

Napáječ je osazen výkonovými germaniovými diodami.

3.6 Impulsní značky povelů a signálů.

Zařízení DSO 2 pracuje s klidovým proudem na vedení a kódové značky jsou sestaveny z krátkých a dlouhých mezer. Pro povely byl zvolen kód 3 ze 7 s dlouhou rozběhovou mezerou na začátku (obr.11). Délka impulsu je 60 msec, délka krátké mezery 60 msec, délka dlouhé mezery 180 msec. Zabezpečení je zajištěno tím, že každá značka musí mít čtyři dlouhé a čtyři krátké mezery.

Pro přenosy signálů je použito skupinové volby. Každé ze tří skupin odpovídá pro tuto volbu určitá skupina impulsů. Volba skupiny se přenáší třemi místy a poloha osmi signalovaných zařízení dalšími osmi místy impulsní značky. Po doplnění dlouhou rozběhovou mezerou má každá signální značka 12 mezer. Každý signální prvek má ve značce přiřazeno své místo, které se obsazuje dlouhou mezerou pro jeden stav a krátkou mezerou pro druhý stav signálního kontaktu. (Obr.12.)

Zabezpečení je provedeno na lichý počet impulsů a je obsaženo ve skupinovém znaku, který se vysílá ihned po rozběhovém impulsu. Tento znak má pro jednu a tutéž skupinu vždy dva tvary s lichým nebo sudým počtem dlouhých mezer podle toho, zda v prvkové části značky je sudý nebo lichý počet dlouhých mezer. Vyhodnocení a kontrola značky se provádí stejným způsobem jako v povelové části. Přijímač se uvolňuje jen dlouhým rozběhovým impulsem a na ojedinělé krátké impulsy nereaguje. Přijdou-li však na vstup aspoň dva krátké impulsy v časovém sledu cca 100 msec, ohlásí se v přijímači chybná signalisace. Automaticky pak následuje celkový dotaz.

3.7 Konstrukce a výstavba.

Reléová část zařízení je řešena stejnou konstrukcí a ze stejných prvků jako u zařízení DSO 1. Přenosové kanály a napáječ jsou montovány na stejných výměnných lištách jako reléová část. Celé zařízení je uzavřeno v prachotěsných kovových skříních rozměrově shodných pro velicí i podružnou stanici. Skříně jsou upraveny pro montáž na zeď nebo na panel. Provedení prvních vzorků je patrno z obr.13. Ve funkcích běžných relé je použito jednotné relé Tesla R 51 a ve funkcích vysílacího a přijímacího relé jsou použita telegrafní relé Tesla HL 100 03 a HL 100 07. V horní části každé skříně je na čtyřech lištách reléová část. Na dalších dvou místech je přenosová část včetně výhybky. Pod ní je umístěn napáječ a ve spodní části je rozvodné pole s letovacími špičkami, na které se přivádějí sdělovací kabely těsnými průchodkami. V této spodní části jsou také umístěny pojistky celého zařízení, vypínače a svorkovnice pro připojení zdrojů. U obou stanic jsou v přijímačích (povelů nebo signálů) zabudovány zkušební panely, aby bylo možno snadno zkontrolovat základní hodnoty a funkci zařízení. Zkušební panel obsahuje otočný přepínač s ručkovým měřicím přístrojem, kde je možno odečíst všecky nejdůle-

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

žitější hodnoty proudu a napětí. Dále jsou zde kontrolní žárovky, tlačítka, linkové pojistky a svírky pro snímání vysílaných a přijímaných značek zapisovačem impulsů. Sestavení jednotlivých sad v podružné a velicí stanici je na obr.14.

3.8 Technické hodnoty zařízení DSO 2.

1) kapacita: 34 povelů
24 dvojsignálů

2) doba přenosu: povel cca 2 vteřiny
signály jedné skupiny max. 3 vteřiny
opakovaný přenos všech signálů max. 10 vteřin

3) Přenos: povely i signály kódem krátká-dlouhá o tlg. rychlosti 16 B

4) trvání výstupního povelového impulsu v podružné stanici: cca 0,5 msec.

5) spojovací cesty:

a) galvanické vedení čtyřdrátové, max. odpor 1 smyčky 2000 ohmů, klidový proud 10 mA

b) galvanické vedení dvoudrátové, max. odpor smyčky 1500 ohmů, klidový proud v lince 10 mA

c) vf. nebo nf. přenosové kanály: klíčování na vstupu vysílače se děje zapínacím kontaktem relé a výstup z přijímače se připojuje na relé s odporem cca 500 ohmů. Potřebný proud v tomto vinutí je 10 mA. Přenosový kanál musí dovolit přenos tlg. modulace o tlg. rychlosti 0 - 16 B se zkreslením menším než 25 % (vztaženo na 16 B).

d) dvoudrátové vedení při použití zabudovaných nadhovorových fm. kanálů. Výstupní úroveň do vedení: při 1 kanálu + 1,7 Np/600 ohmů
při 2 kanálech + 1,2 Np/600 ohmů
Vstupní úroveň na přijímací straně max. - 1,15 Np/600 ohmů
min. - 3,9 Np/600 ohmů

Max. překlenutelný útlum	pro 1 kanál	pro 2 kanály
při impedanci 600 ohmů	5,6 Np	5,1 Np
" 200 ohmů	4,9 Np	4,4 Np

6) Telefonní styk:
Při použití zabudovaných přenosových kanálů je možno použité vedení využíti ještě telefonním přenosem do 3400 Hz. Výhybky vnášejí do hovorové cesty útlum asi 0,1 - 0,2 Np.

7) Dálkové měření:
Vstupní a výstupní hodnoty jsou přizpůsobeny soustavě dálkového měření Křižík. Vysílač se připojuje na impulsový vysílací měřič s výstupem stejnosměrným 10 mA, přijímač na JP 05 nebo JP 06 přepojený na vstup střídavý. Přenosová cesta pracuje bez elektromechanických relé.

8) Napájení.
a) střídavé napětí 100, 110, 220, 240 V ± 10 %, frekvence 50 Hz
b) v případech, kdy je žádána nezávislost na síťovém napětí, přistupuje ještě baterie 24 V ± 10 %,

9) Maximální příkon: velicí stanice včetně žárovek (à 5 W)
na panelu 250 W
podružná stanice 100 W

10) Spotřeba při napětí 24 V ss.:
velicí stanice (bez žárovek) v klidu 1,5 A provoz špičky 2,7 A
podružná stanice v klidu 1,6 A " " 3,1 A

11) Provozní teplota okolí: +5 °C až 35 °C při relativní vlhkosti 44 - 85 %.

12) Rozměry: 1044 x 600 x 165 mm

13) Váha: každá stanice s přenosovou částí a napáječem cca 80 kg

14) Přívody: v obou stanicích sdělovací kabely.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

P o z n á m k a :

Uvedené technické hodnoty jsou pouze předběžné tak, jak byly dosaženy na vývojových vzorcích, případně stanoveny v ZTP. Toto omezení platí jak pro technické hodnoty zařízení DSO 2, tak i pro technické hodnoty zařízení DSO 1.

Dosavadní výsledky a zkušenosti z provozu zařízení DSO 1 a DSO 2

V průběhu vývoje byla obě zařízení provozně zkoušena. Zařízení DSO 1 bylo ve zkušebním provozu na lince Opočinek-Praha jih a Lískovec-Ostrava. Zařízení DSO 2 bylo zkoušeno u RPZ. Tyto zkušební provozy lze pokládat za úspěšné a jejich hlavním přínosem byla řada připomínek od pracovníků energetiky, které byly realisovány v konečném návrhu. Výsledky zkušebních provozů jsou zachyceny ve zprávách VÚT.

Za mnohem průkaznější však považuji dosavadní průběh provozů realisovaných s prvními zařízeními dodanými do trvalého provozu v energetice. Jde o zařízení DSO 1 provozované již déle než rok za použití UKV přenosu pro ovládání transformovny České Budějovice-sever a o zařízení DSO 2, které je v provozu od května 1959 na hydroelektrárně Lipno II. O obou případech bylo již referováno. Na tomto místě bych chtěl jen připomenout dosaženou spolehlivost provozu a minimální nároky na údržbu. Na žádném z uvedených zařízení nebyla dosud provedena ani generální revise, ani jakýkoliv jiný zásah údržby. Nechci tvrdit, že by se zařízení DSO nemůla alespoň jedenkrát za rok podrobit generální revisi. Uvedené případy, kdy zařízení byla ponechána bez údržby, mají pro nás význam potud, že ověřujeme období, po kterých bude údržba nutná. Dosud získané výsledky však ukazují, že oba systémy jsou velmi spolehlivé a na údržbu málo náročné a je možno je bez obav projektovat.

K otázce projektování bych chtěl říci ještě několik slov. Byly vypočteny provozní úspory, které telemechanisační zařízení přinášejí. Každý rok, o který se nám podaří tato zařízení nasadit dříve, přinese znatelné zvýšení efektivnosti v energetických provozech. Každé zdržení znamená ztráty. V současné době je možno objednávat zařízení DSO, ale zdržení může nastat v jejich projektování a montáži. Je proto potřeba příslušně dimensovat i tyto složky. Pokud by se v tomto směru mělo docházet ke zpoždění navrhuji, aby byl vypracován vzorový projekt, podle kterého by si mohly projekci a montáž provádět jednotlivé rozvodné závody samy. Vzhledem k tomu, že několik projektů pro konkrétní stavby bylo již vypracováno a z části ověřeno (Energoprojekt, Hydroprojekt, Veltechna), nepůsobilo by vypracování vzorového projektu zvláštní obtíže. Diskuse k tomuto námětu může přinést další návrhy.

Druhá část úspor z použití telemechanisačních zařízení je v investicích. Případ Lipna II je více než názorný a 1 mil. Kčs je částka, pro jejíž úsporu je v jiných oborech potřeba velké iniciativy a obětavé práce ze strany pracujících. Budeme-li dnes projektovat telemechanisační zařízení, bude k tomu po dosavadních zkušenostech potřeba daleko méně odvahy, než měl investor Lipna. Nebojme se zredukovat i hotové projekty, jako tomu bylo v tomto případě. Vždyť zavedení nové techniky, může i na jiných stavbách přinést příznivou změnu koncepce a k 15 tunám mědi a dalším tunám hliníku ušetřených zařízením DSO 2 na Lipně mohou za rok přistoupit desítky tun dalších. Budeme s určitými obtížemi telemechanisovat již postavené objekty starší. Máme pokládat projekty provedené v době, kdy zařízení DSO nebyla ještě k disposici, za nedotknutelné? Nevím, kolik jich je, ale kdyby se při revisi našel jen jediný srovnatelný s Lipnem, vyplatí se jej hledat a včas změnit.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

5.0 Další směr vývoje telemechanisačních zařízení

Podobně jako v jiných oborech zaměřuje se další vývoj telemechanisačních zařízení na využití nových možností, které poskytují polovodičové součásti a magnetické součásti pro logické obvody. Stojíme nyní před otázkou, jakým způsobem těchto součástí nejlépe použít. V současné době je úspěšně vyřešeno použití transistorů namísto elektronek v přenosové technice, kde se transistorů používá převážně ve funkci oscilátorů a zesilovačů. Přitom se téměř nezměnil princip přenosových zařízení, poněvadž transistor jako zesilovací prvek v zásadě odpovídá svou funkcí elektronce. Ve směru spotřeby, rozměrů, napájecích napětí a životnosti přináší tak velké výhody, že zařízení osazená transistory jsou už v současné době levnější než elektronková přesto, že ceny transistorů jsou dosud vysoké. Příkladem úspěšného využití transistorů pro tyto funkce v telemechanisačním zařízení je zařízení DSO 2.

Jiná bude situace, začneme-li uvažovat o použití transistorů namísto relé. Transistor a relé se ve svých vlastnostech velmi liší. Jestliže nám u relé vadí jeho doteky a možnost jejich opotřebení nebo znečištění, pak tato okolnost ještě nemůže být rozhodující proto, abychom s určitými obtížemi nahradili v zařízeních reléové obvody transistorovými. Při předběžném průzkumu dojdeme k závěru, že je možno průměrné relé nahradit dvěma transistory nebo větším počtem diod. Zařízení takto osazené bude nákladnější než reléové a nelze od něho očekávat ani významnější zmenšení rozměrů a spotřeby. Tyto tendence ve vývoji, které se tu a tam z přehnané snahy o modernisaci uplatňují, je třeba odmítnout. Jejich základní chyba spočívá v tom, že jde pouze o náhradu starých součástí novými v systému staré koncepce, v němž se nevyužije možností, které nám nové prvky poskytují.

2,31

Přesto však je třeba modernisovat a zvláště ve vývoji telemechanisačních zařízení je třeba usilovně pracovat za zvýšení spolehlivosti za použití nejnovější techniky. Vždyť jedním ze základních faktorů, které rozsah automatisačních zařízení omezují, je právě tato spolehlivost. Složité zařízení, které bychom byli schopni navrhnout, není možno realisovat proto, že poruchovost součástí při velkém rozsahu automatisačního zařízení by měla za následek větší náklady na udržení provozu vlastního automatisačního zařízení než náklady na neautomatisovanou výrobu.

Novou techniku nelze ve většině případů omezit na prostou náhradu součástí. Je třeba na prvním místě poznat možnosti nových součástí. Jestliže doba přítahu u relé je řádově 10 msec, pak transistor může sepnout rychlostí více než stokrát vyšší. Naproti tomu je u transistoru velmi obtížné navrhnout obvod s šesti nezávislými výstupy, které jsou běžné u kontaktů relé. Jestliže počet sepnutí a frekvence spínání je u relé omezena opotřebením mechanických součástí, pak u transistoru právě tato okolnost není rozhodující. Podobně i magnetické prvky mají řadu nových charakteristických vlastností.

Druhým krokem při zavádění nové techniky je revise provozních požadavků na nová zařízení z hlediska možností nových prvků. Současné provozní požadavky jsou založeny ještě na technických možnostech zařízení starého typu. Reálné požadavky nemohly být vyšší, neboť nebylo zařízení, které by je mohlo splnit.

Třetím stupněm zavádění nové techniky je tvůrčí spojení nových možností s novými požadavky. Jen jako příklad uvedu některá zařízení, která by bylo možno s novými prvky navrhnout. Vzhledem k tomu, že počet sepnutí není u elektronických prvků omezujícím faktorem, je možno navrhnout zařízení dálkové signalisace s trvalým cyklickým opakováním signálů. Proti dosavadním elektromechanickým zařízením, které pracují jen při změně signálu,

2,31

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

je v tomto případě možnost ušetřit drahý přenosový kanál opačného směru pro vyslání celkového dotazu při náhodné poruše přenášené změny v signalisaci. Jiné výhody přinese využití vysoké spínací rychlosti nových prvků. Dobu přenosu povelu nebo signálu bude možno zkrátit na zlomek vteřiny. To má ovšem za následek potřebu širokého pásma přenosového kanálu. Toto pásmo je však všude k disposici pro telefonní spojení a můžeme je krátkodobě v tomto rychlým přenosům využíti, ponévadž přerušení hovoru na cca 200 msec se nebude ještě rušivě projevovat. Tímto způsobem je možno zvýšit rychlost telemechanisačních přenosů a navíc se ušetří zařízení pro frekvenční využití pásma řadou úzkých kanálů s odstupem 120 Hz.

Nové možnosti, které poskytují elektronické prvky, bude možno využít i v tom směru, aby zařízení pro dálkové ovládání, dálkovou signalisaci, dálkové měření a dálkovou regulaci byla navržena na stejných principech, jak v části zpracování, tak i v části přenosu informace. To přinese oproti dosavadnímu stavu, kdy pro většinu uvedených funkcí jsou zařízení pracující zcela odlišnou technikou, velkou výhodu z hlediska výroby, provozu i údržby. V oboru automatisace nejsme dosud vázáni požadavkem spolupráce se staršími systémy, jako je tomu např. v telefonní technice. Úkol spojení jednotlivých automatisačních skupin v organický celek s ústředním řízením elektronickým počítačem je teprve před námi. Jsme tedy v době, kdy je možno automatisační a telemechanisační techniku změnit skokem. Čím dokonaleji postavíme základní koncepci, tím většího účinku dosáhneme. Několik namátkou uvedených příkladů nových zařízení je jen náznakem, odkud by měly vycházet úvahy, jejichž cílem bude stanovení nových požadavků a koncepcí. Není možno očekávat, že technici z výrobních resortů vypracují nová zařízení sami. Pro jejich návrh bude třeba velmi těsné spolupráce ze strany provozních pracovníků a výzkumu energetiky. Jen tak se podaří navrhnout nová zařízení s nejvyšší ekonomickou účinností.

O b s a h :

		strana
1.0	Výrobní typy zařízení dálkového ovládání a signalisace.....	1
2.0	Zařízení dálkového ovládání a signalisace DSO 1	1
2.1	Funkce povelové části	2
2.2	Funkce signální části	3
2.3	Zabezpečení funkce	5
2.4	Impulsní značky povelů a signálů	6
2.5	Konstrukce a výstavba	8
2.6	Technické hodnoty zařízení DSO 1	9
3.0	Zařízení dálkového ovládání a signalisace DSO 2	11
3.1	Funkce povelové části	11
3.2	Funkce signální části	13
3.3	Funkce přenosové části	14
3.4	Zabezpečení funkce zařízení	15
3.5	Napájení	16
3.6	Impulsní značky povelů a signálů	16
3.7	Konstrukce a výstavba	17
3.8	Technické hodnoty zařízení DSO 2	18
4.0	Dosavadní výsledky a zkušenosti z provozu zařízení DSO 1 a DSO 2	20
5.0	Další směr vývoje telemechanisačních zařízení	22

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Telemechanisační automatiky

(text k obrázkům)

Obr.1 Blokové schéma zařízení DSO 1.

Obr.2 Impulsní značka pro povel (DSO 1).

Obr.3 Hlavní skříň podružné stanice DSO 1, pohled zpředu.

Obr.4 Skupina vysílače signálů se zástrčkami a krytem.

Obr.5 Hlavní skříň podružné stanice DSO 1, pohled zezadu, část krytů sejmuta.

Obr.6 Obsazení skříně velicí stanice DSO 1.

Obr.7 Obsazení hlavní skříně podružné stanice DSO 1.

Obr.8 Obsazení doplňkové skříně podružné stanice DSO 1.

Obr.9 Kontrolní sada podružné stanice DSO 1.

Obr.10 Blokové schéma zařízení DSO 2.

Obr.11 Impulsní značka pro povel (DSO 2).

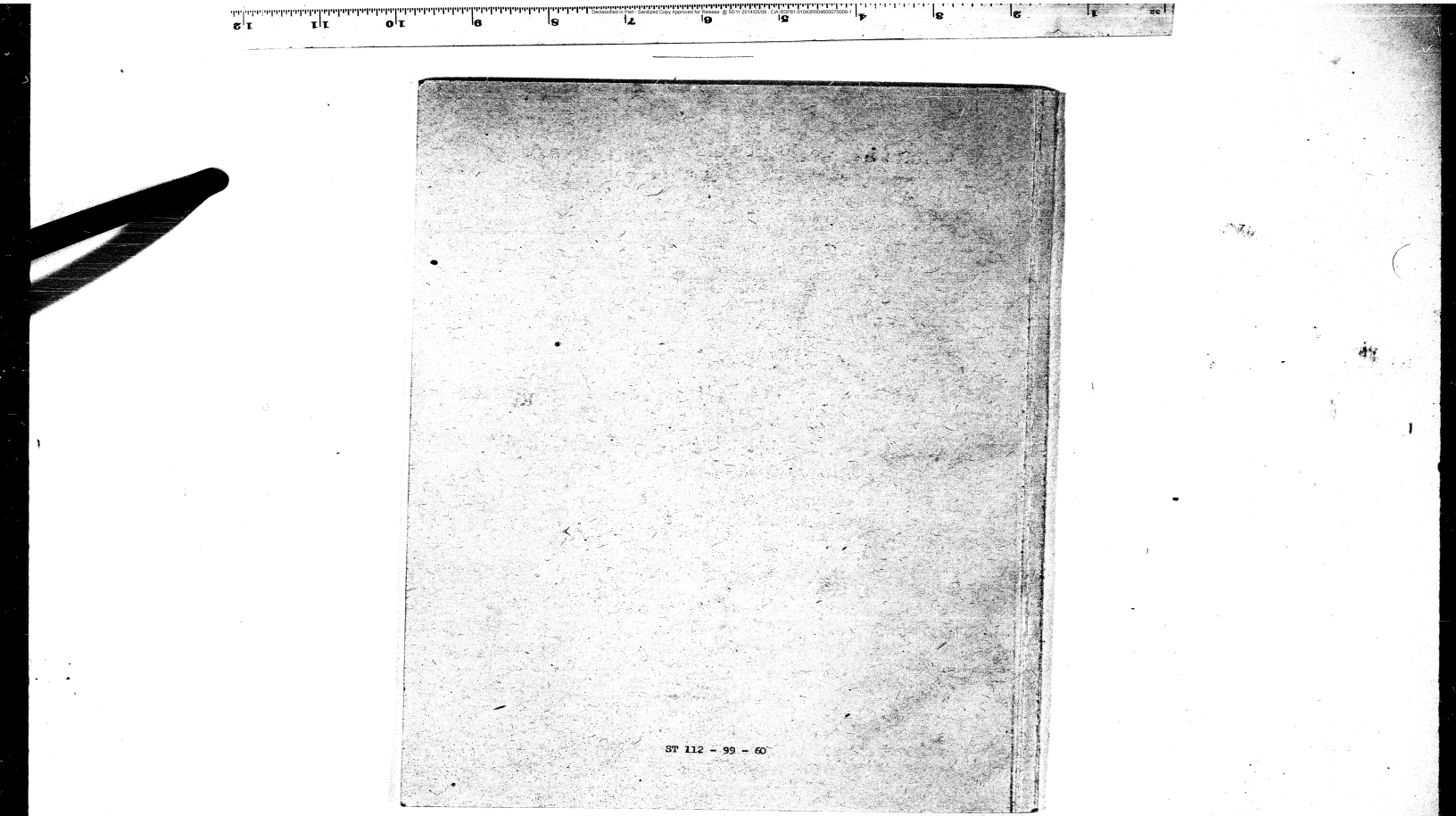
Obr.12 Impulsní značka pro skupinu signálů (DSO 2).

Obr.13 Velicí stanice DSO 2.

Obr.14 Obsazení velicí a podružné stanice DSO 2.

2,31

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1



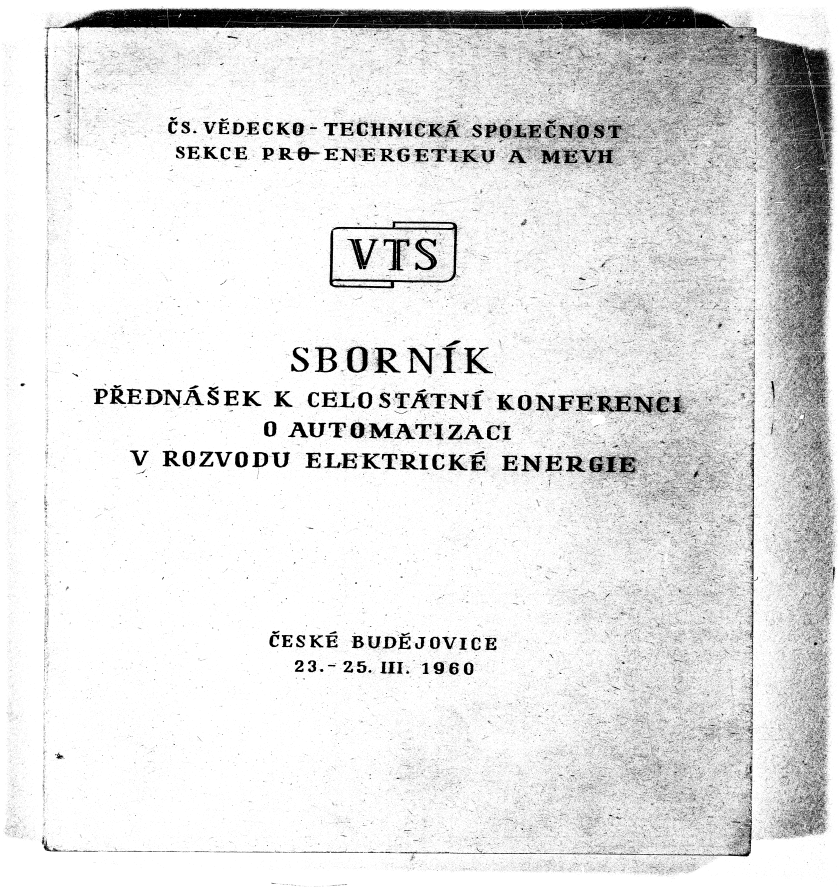
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070008-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

ST 112 - 99 - 60

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070008-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1



ČS. VĚDECKO - TECHNICKÁ SPOLEČNOST
SEKCE PRO ENERGETIKU A MEVH

VTS

SBORNÍK

PŘEDNÁŠEK K CELOSTÁTNÍ KONFERENCI O AUTOMATIZACI V ROZVODU ELEKTRICKÉ ENERGIE

ČESKÉ BUDĚJOVICE
23. - 25. III. 1960

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

ČS. VĚDECKO-TECHNICKÁ SPOLEČNOST
SEKCE PRO ENERGETIKU A MEVH

VTS

SBORNÍK
PŘEDNÁŠEK K CELOSTÁTNÍ KONFERENCI O AUTOMATIZACI V ROZVODU ELEKTRICKÉ ENERGIE

ČESKÉ BUDĚJOVICE
23.-25. III. 1960

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

O B S A H

	Strana
Ing. Frant. Dabielovský: Konference "Telemechanizace a automatizace v rozvodu elektrické energie	1 - 3
Zdenek Rada: Telemechanizace v rozvodném podniku RBR-Brno	4 - 6
Ing. Jan Rivola: Automatizace a dálkové řízení vodních elektráren v oblasti RBR	7 - 12
Jan Heral: Komplexní telemechanizace v elektrické městské soustavě 110/22/5 kV	13 - 51
Jar. Burcar: Bezdrátová spojovací cesta k ovládání rozvodny ČB-Sever	52 - 59
Ing. A. Vališ: Telemechanizace rozvoden 22 kV v Energetických rozvodných závodech v Otrokovicích	60 - 72
V. Škuta: Telemechanizace v rozvodném podniku Ostrava	73 - 82
Ing. J. Vrba: Realizované akce mimo energetiku	83 - 90
Komplexní řešení telemechanizovaných stanic vvn/vn	91 - 107
Ing. J. Kúkol: Předpoklady pro použití dálkového ovládání, dálkové signalizace a měření při elektrizaci tratí ČSD	108 - 112
Ing. S. Průcha: Dálkové ovládání měníren ČSD (část přenosová)	113 - 119
Ing. Zeman: Dozorny pro účely energetiky	120 - 126
Ing. L. Postler: Nové ochrany a elektroautomatiky v rozvodu	127 - 136
Ing. M. Provazník: Přenosová vedení a zařízení	137 - 146
Ing. Marková: Měření na dálku se stejnosměrnou měronosnou veličinou	147 - 154
V. Nessel: Dálkové měření	155 - 162
Ing. Zd. Rameš: Nové směry ve vývoji zařízení k přenášení informací na dálku	163 - 171
Trikal: Venkovní skříňové rozváděče VN s málolejovými vypínači	172 - 184
V. Zeman: Venkovní skříňové rozvodny vn s tlakovzdušnými a olejovými vypínači	185 - 191
Odborná literatura	192 - 194

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Ing.Frant.Danielovský
Čs.VTS - Krajská energetická
sekce
České Budějovice

KONFERENCE "TELEMECHANIZACE A AUTOMATIZACE V ROZVODU ELEKTRICKÉ ENERGIE"

Z a h á j e n í

Směrnice strany a vlády pro vypracování 3.pětiletého plánu hospodářského rozvoje ČSR zdůrazňují nutnost rozvíjet v energetice telemechanizaci a automatizaci elektrizační soustavy, protože rozvoj mechanizace a automatizace je hlavním zdrojem růstu produktivity společenské práce a vyřešení efektivnosti v národním hospodářství. Význam dálkového ovládání v rozvodu elektřiny se objeví v celém rozsahu uvědomíme-li si, že je to ve spojení s technickým pokrokem rozvodných zařízení hlavní cesta, jak dosáhnout na tomto úseku dalšího růstu produktivity práce. Je totiž pochopitelné, že v průběhu mohutného rozvoje našeho národního hospodářství a v souvislosti s dalším zvyšováním životní úrovně bude se rozvodné zařízení podstatně rozšiřovat, při tom však nelze připustit stagnaci nebo vzrůst v počtu lidí, kteří toto zařízení obsluhují a řídí. Kromě toho povaha této činnosti, která má ráz služby - obsluhy, a to nepřetržitě i ve dnech pracovního volna, nepřipouští jinou možnost pro zachování nepřetržitého provozu i při zkrácování pracovní doby, jestliže ani to nemá znamenat rozšiřování počtu pracovníků. Protože pak jde o takovou činnost, kde pracovní proces nelze zatím předem časově a rozsahově stanovit, vystupuje v této fázi do popředí soustředění a tím zhospodárnění obsluhy pomocí dálkového ovládání.

Československá vědecko-technická společnost - krajská energetická sekce v Č. Budějovicích - rozhodla se proto na podnět MEVH a EGÚ zařadit do svého letošního plánu uspořádání konference o dálkovém ovládání a automatizaci v rozvodu elektrické energie. Konference měla se konat již na podzim loňského

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

roku, z důvodů technických a s ohledem na ostatní v tu dobu pořádané akce celostátního rozsahu byla přeložena na březen letošního roku. Aby pak byla záruka, že všechny dílčí problémy budou soustavně řešeny, ustavila se při krajské energetické sekci VTS samostatná odborná skupina pro řešení těchto úkolů.

Účelem dnes zahajované konference je zhodnotit dosavadní činnost a dosažené výsledky v projednávaném úseku se zhodnocením kladů i nedostatků.

Sem spadá i diskuse o tom, jak byly splněny úkoly obsažené v usnesení z konference o automatizaci v energetických závodech, konané v září 1957.

Dalším úkolem je podat dobrou orientaci o technických otázkách, které se k danému oboru vztahují a ukázat další směr.

Jednotlivé přednášky obsažené v programu konference nebudou v průběhu jednání doslovně čteny, protože jejich předběžné zveřejnění umožní účastníkům projednávanou látku si dobře prostudovat a připravit si náplň diskuse. Jednotliví referenti podají proto vždy stručný přehled o projednávaném tématu s podrobným popisem a rozborem obrázků. Těžiště konference vidíme a domníváme se, že plným právem, v diskusi. Očekáváme, že účastníci z jednotlivých rozvodných podniků podají konferenci stručnou, ale konkrétní zprávu o rozvoji telemechanizace a automatizace ve svém podniku, budou informovat konferenci o perspektivách další činnosti podniku na tomto důležitém úseku, při čemž jistě uvedou především všechny aktuální problémy.

Závěry z této konference budou též podkladem pro příslušný úsek celostátní konference o automatizaci výroben, rozvodu a řízení soustav v energetice, která bude uspořádána v dalším průběhu letošního roku.

1,0

Účastníky konference upozorňujeme, že během konference je otevřena v budově RČB v přednáškové síni (v nádvorním traktu) výstavka, ukazující novou techniku v oboru rozvodu elektřiny, zaměřená samozřejmě hlavně k tématu konference, ale některé exponáty týkají se i širšího rámce nové techniky. Doporučujeme prohlídku výstavky, která má spolupůsobit ke splnění účelu konference. Od této konference totiž očekáváme, že umožní jejím účastníkům co nejširší výměnu zkušeností, že jim podá informace o posledním dosaženém stavu v technice dálkového ovládání a oboru automatizace v rozvodu elektřiny v ČSR a poskytne jim podklady pro řešení konkrétních úkolů v perspektivním plánu vývoje rozvodné soustavy a v řešení růstu produktivity práce v provozu sítí a rozvodu.

Přeji konferenci a jejím účastníkům v jednání plný zdar a úspěch.

1,0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

roku, z důvodů technických a s ohledem na ostatní v tu dobu pořádané akce celostátního rozsahu byla přeložena na březen letošního roku. Aby pak byla záruka, že všechny dílčí problémy budou soustavně řešeny, ustavila se při krajské energetické sekci VTS samostatná odborná skupina pro řešení těchto úkolů.

Účelem dnes zahajované konference je zhodnotit dosavadní činnost a dosažené výsledky v projednávaném úseku se zhodnocením kladů i nedostatků.

Sem spadá i diskuse o tom, jak byly splněny úkoly obsažené v usnesení z konference o automatizaci v energetických závodech, konané v září 1957.

Dalším úkolem je podat dobrou orientaci o technických otázkách, které se k danému oboru vztahují a ukázat další směr.

Jednotlivé přednášky obsažené v programu konference nebudou v průběhu jednání doslovně čteny, protože jejich předběžné zveřejnění umožní účastníkům projednávanou látku si dobře prostudovat a připravit si náplň diskuse. Jednotliví referenti podají proto vždy stručný přehled o projednávaném tématu s podrobným popisem a rozborem obrázků. Těžiště konference vidíme a domníváme se, že plným právem, v diskusi. Očekáváme, že účastníci z jednotlivých rozvodných podniků podají konferenci stručnou, ale konkrétní zprávu o rozvoji telemechanizace a automatizace ve svém podniku, budou informovat konferenci o perspektivách další činnosti podniku na tomto důležitém úseku, při čemž jistě uvedou především všechny aktuální problémy.

Závěry z této konference budou též podkladem pro příslušný úsek celostátní konference o automatizaci výroben, rozvodu a řízení soustav v energetice, která bude uspořádána v dalším průběhu letošního roku.

1,0

Účastníky konference upozorňujeme, že během konference je otevřena v budově RČB v přednáškové síni (v nádvorním traktu) výstavka, ukazující novou techniku v oboru rozvodu elektřiny, zaměřená samozřejmě hlavně k tématu konference, ale některé exponáty týkají se i širšího rámce nové techniky. Doporučujeme prohlídku výstavky, která má spolupůsobit ke splnění účelu konference. Od této konference totiž očekáváme, že umožní jejím účastníkům co nejširší výměnu zkušeností, že jim podá informace o posledním dosaženém stavu v technice dálkového ovládání a oboru automatizace v rozvodu elektřiny v ČSR a poskytne jim podklady pro řešení konkrétních úkolů v perspektivním plánu vývoje rozvodné soustavy a v řešení růstu produktivity práce v provozu sítí a rozvodu.

Přeji konferenci a jejím účastníkům v jednání plný zdar a úspěch.

1,0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Zdenek Rada - RBR

TELEMECHANIZACE V ROZVODNÍM PODNIKU RBR BRNO

Plán komplexního řešení telemechanizace a automatizace není dosud v našem podniku techn. upřesněn, neboť chybí dosud výroba investičních celků, které by vyhovovaly našim požadavkům.

Telemechanizace v našem podniku je zaměřena jednak na úsporu investic jak průmyslových, tak na pobyt obsluhy a na snížení nákladů na obsluhu. V rozvodnách, kde obsluha není, sledujeme telemechanizací úsporu dojíždění obsluhujícího personálu při manipulaci a zvýšení technické úrovně provozu.

Ve výhledovém plánu vycházíme ze zásady řízení rozvodu dispečinkem, který řídí sítě vvn a důležité vn. Rozvodny a transformovny vvn proto předpokládáme dálkově ovládat z dispečinku nebo z některého hlavního uzlu vvn. Menší spínací stanice budou řízeny z příslušné OKS nebo služebny. Městský rozvod plánujeme s ústředním řízením včetně rozvodu tepla.

Rozsahem je telemechanizace zaměřena na ovládání spínačů bez odpojovačů, regulaci napětí, přechod na místní automatiky a sdruženou signalizaci poruch. Dálkové měření omezujeme na přenášení nejdůležitějších hodnot jednoduchými metodami. Spojovací cesty do 5 km používáme a budujeme jako kabelové spoje, které využíváme pro telefony a ochrany. Isolační napětí po zkušenostech volíme 1000 V. Volné telefonní vedení poštovní a provozní používáme jen u ovládání pomocí selektoru Westrn. Pro ovládání na větší vzdálenosti plánujeme vf spojovací cesty.

Z přenosových zařízení používáme a plánujeme v městském rozvodu jednak zařízení s víceżilovými spoji (jednodrát) a jednoduchá zařízení na principu rozdělovacím s krokovými voliči (DSO-EGÚ-Brno) a zařízení DSOt (DDS),

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

které pracuje na principu trvalého přenosu všech stavů po časově rozlišených kanálech se synchronisací z 3-fázové sítě. Vzdálenější rozvodny a transformovny resp. výrobny připravujeme pro telemechanizaci s použitím zařízení typu DSO2 s použitím vf a nf spojovací cesty.

Pro použití dálkového ovládání tónovými kmitočty v kabelové síti OKS Brno-město nemáme dosud prošetřeno umístění a počet nutných vysílačů, použití a umístění speciálních hradících filtrů pro nežádoucí šíření tónového kmitočtu. Zde je nutno počítati s nepříznivým vlivem usměrňovačů pouliční dráhy, obloukových pecí v závodech a kondensátorových baterií u odběratelů. Hodláme využít zkušeností s měření EGÚ v rozvodné síti Praha-sever. Zde je nutno při zavádění tohoto systému uvážit, že v ČSR je podstatně vyrovnaný odběrový diagram.

V současné době je telemechanizace v našem podniku ve stavu, že ovládáme pomocí selektoru Westrn rozvodny Hrušovany, Hostěradice a Mikulov, celkem 8 spinačů 22kV olejových s motorovými pohony. Tento systém není možno podstatně dále rozšiřovati pro nedostatek selektorů a s ohledem na útlum vedení. V rozvodně Nové Město n/M je ve zkušebním provozu zařízení DSOt pro ovládání 6 spínačů. Tato rozvodna 22kV je dálkově ovládána z OKS Nové Město, po pronajatém poštovním telefonním kabelu.

V oblasti OKS Brno-město jsou dálkově ovládány rozvodny Křenová 6kV jednodrátovým systémem 3 spínače, rozvodna Černovice 6kV rozdělovacím zařízením s krokovými voliči EGÚ-Brno celkem 13 spínačů, rozvodna a transformovna 22/6kV Brno-sever, která má dálkově ovládáno celkem 24 spínačů jednodrátovým systémem, regulace transformátorů je řešena pomocí signalizace nesouhlasu odboček na 3 transformátorech provozovaných paralelně. Je zde použito součtové měření pro dálkové spínání transformátorů dle velikosti odběru.

1,21

Připravuje se dálková signalizace rozvodny 6kV Brno-Dornych 14 spínačů pomocí zařízení DSOt a dálková signalizace a ovládání rozvoden Brno-Lidická a Moravská Třebová pomocí zařízení DSot.

V projektu pro dálkové ovládání je rozvodna Brno-jih, kde bude použit jednodrátový systém Veltechna n.p. Čakovice.

Od počátku t.r. je v provozu dálkové ovládání rozvodny a dálkové ovládání a sledování elektrárny Vír II z elektrárny Vír I, pomocí mnohažilového kabelu na vzdálenost 5 km. Zde je několik zajímavých řešení z oboru automatizace vodních elektráren.

1,21

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Ing.Jan Rivola - RBR

Automatizace a dálkové řízení vodních elektráren v oblasti RBR

Brněnské energetické rozvodné závody dosáhly v automatizaci a dálkovém řízení vodních center celkem dobrých výsledků. Touto problematikou se naši technici začali zabývat již v roce 1953. Za tuto dobu se dosáhlo téměř ve všech centrálách, které k tomu byly vhodné, zavedení poruchových automatik v malých centrálách, plnoautomatik u větších centrál. U VE, kde byly podmínky pro zavedení dálkového sledování provozu, bylo provedeno dálkové řízení na vzdálenost 4 - 5 km.

Uvedu způsoby provádění malých poruchových automatik u centrál do výkonu 200 kW, dále plnoautomatiky a dálkově řízené elektrárny. Zhruba uvedu náklad, provozní úspory, nevýhody.

A) Od roku 1953 - 1959 byly zavedeny PA (poruchové automatiky) v 10 VE vodních elektrárnách, jejichž největší výkon nepřesahoval 200 kW a celkový výkon skutečný byl asi 1000 kW. Na výrobě tohoto 1MW se podílelo před zavedením PA asi 30 pracovníků (každá centrála měla průměrně 3 pracovníky). Po zavedení PA klesl počet pracovníků asi na 50 % tj. 15 - 18 pracovníků. Většina personálu odešla postupně do důchodu a jiní přešli na nově zřízené VE. Na jednoho pracovníka připadá včetně všeho zaopatření 20.000 Kčs. Pro počet 15 pracovníků odpovídá roční náklad 300.000 Kčs. Průměrný náklad na PA provedenou vlastními silami podniku RBR, nebo EGÚ-Brno s.šťastný, byl 50.000 + 70.000 Kčs. Náklad na pořízení těchto PA v počtu 10 ks činil částku 600.000 Kčs. Uvážíme-li úsporu pouze 10 zaměstnanců, representuje to částku 200.000 Kčs. Při této částce je náklad uhrazen za 3 roky, což je investice vcelku rentabilní.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Při zavádění těchto PA bylo dbáno vždy na stav provozovaného zařízení jak strojního, tak i elektro. Některá vodní díla byla ve špatném stavu a z toho důvodu musel být volen stupeň bezpečnosti při volbě zajišťovacích prvků jak strojních, tak i elektro. Pro každou vodní centrálu byla volena ta nejvhodnější PA. Byly zaváděny brzdící odpory na generátor, t.zv. náhradní spotřebič při výpadku soustrojí, dále bylo používáno t.zv. autozavírání, kdy soustrojí vlastní silou se samo zavře, v případech, kde měla turbina otáčkový regulátor, byl tento doplněn rychlouzávěrným šoupětem, dále byly zaváděny hladinové regulace, bylo dbáno na úplné dobrzdění soustrojí při poruše včetně dálkové signalizace do bytu strojníka nebo pohotovosti, elektro vybavení bylo podle druhu PA, na baterii, po případě celá PA na střídavý proud včetně ochran nadproudé, nadpěťové, zpětné wattové, systém provozu PA je používán klidový.

Značné potíže při řešení PA byla padací stavidla, od kterých se pak upustilo pro jejich těžkopádnost a špatnou manipulaci v zimě.

Současný problém je samočinné čištění česlic. Tento provozní úkol není doposud spolehlivě vyřešen a bude činit potíže při dálkovém řízení VE. Jednou z velkých závad při řešení PA je špatný stav vodních děl, který sice pro plně ruční provoz a dohled vyhověl, ale pro provoz bez obsluhy muselo býti dbáno, aby zařízení se dala postupně do pořádku a tím se zajistil rentabilní a bezpečný provoz.

Zavedením těchto malých PA se zajistila existence provozu těchto malých VE při minimálních nákladech na obsluhu.

1,22

B) Souběžně s výstavbou PA na malých VE byly budovány plnoautomatiky v centrálách na řece Moravě (Hc Spytihněv, Hc Hodonín), dále na řece Svratce (Hc Vír 1, 11.). Celkem 7 soustrojí se souhrnným výkonem 16 MW.

Náklady na plnoautomatiky u průtočných center na řece Moravě pro soustrojí 1250 kVA prováděné montážním podnikem Veltechna činily průměrně 125.000 - 150.000 Kčs za jedno soustrojí; tj. pro 2 soustrojí 250.000 - 300.000 Kčs, včetně strojních úprav prováděných ČKD-Blansko.

Zavedením těchto plnoautomatik se dosáhlo zvýšení technické úrovně provozu, zvýšení bezpečnosti chodu zařízení i max. využití průtočného množství vody.

U těchto center není výrazná rentabilnost mezi investicí a provozními úsporami. Zavedením těchto plnoautomatik se získala max. úspora 1 pracovníka, takže investice se uhradí během 15 let. Investiční položky u plnoautomatik na akumulačních centrálách přesahují částky 200.000 Kčs na 1 soustrojí. Provozní úspory jsou stejné jako na řece Moravě tj. 1 pracovník, takže doba proplacení investice se blíží 20 letům, což se již nejeví výrazně rentabilní. Provozní režim zavedením plnoautomatik se změnil tím způsobem, že je zvýšena provozní pohotovost, zvýšena bezpečnost provozu, rychlé najetí stisknutím tlačítka až do nafázování a zatížení, rychlé odstavení při poruchách atd. Se zavedením nových forem provozu nutně stoupá techn. úroveň zaměstnanců. Zařízení mohou obsluhovat méně kvalifikovaní pracovníci, ale elektrárna musí mít technika údržbáře jak strojní- tak elektro- části automatiky, aby provoz složitého zařízení byl udržován a seřizován.

V některých případech kdy nebylo respektováno, aby centrála dostala technika-údržbáře, zařízení nebylo odborně ošetřováno, funkce automatiky byla pak nespolehlivá a celé zařízení i provoz se dostával do rozporu

1,22

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

zda se má provozovat nebo ne, poněvadž má mnoho závad následkem zanedbané údržby.

V případech, kde provoz zajistil operativním způsobem technika-údržbáře, zařízení chodí dobře a v některých případech provoz si zařízení automatik zlepšil i zjednodušil.

Význam plnoautomatik u centrál špičkových je mnohonásobně větší než u ryze průtočných. Hlavní důvod je v tom, že ryze průtočné centrály nemají takovou četnost najíždění a odstavování jako VE špičkové. Akumulační VE několikrát denně najíždí a odstavuje dle potřeby dispečinku. Běžným odhadem průměrná špičková VE najíždí a odstavuje 700 - 800krát ročně.

U ryze průtočných VE je četnost najetí a odstavení min. Pouze VE, které tvoří špičkovou zálohu denně najíždí a odstavují.

C) Při zavádění dálkového řízení VE se sledovala myšlenka plně využít místní automatiky a hlavní provozní parametr přenést do řídícího místa. První VE, kde bylo zaváděno dálkové řízení byla Hc Vír 1-11. Tyto VE jsou propojeny již z dřívější doby 32 žil. kabelem NKP, Cu, 2,5 mm^2. Tento kabel byl plně využit pro dálkové měření, signalizování a ovládání. Vzdálenost mezi oběma VE je cca 5000 m. Původní projekt uvažoval samostatnou linku 22 kV mezi oběma VE z důvodu dálkového měření. Linka a příslušná kobka 22 kV představovaly náklad 318.000 Kčs. Bylo zvoleno, přezkoušeno přímo dálkové měření po kabelu. Po smyčce 52 ohmů podařilo se celkem s chybou 2 - 2,5 % měřiti hodnoty výkonu wattového, proud, statoru, proud rotoru , napětí statoru, napětí rotoru, cos fi, kmitočet. Všechny tyto přístroje ve speciálním provedení vyrobil n.p.Metra-Blansko s ohledem na dlouhé přívody (52 ohmů). Dále bylo použito i křížových přístrojů pro přenosy % otevření turbiny, teplota strojovny, dálkové měření otáček. Opět byly přístroje upraveny pro odpor smyčky 52 ohmů. Přesnost přenosu

2 - 2,5 %. Dálkové měření hladiny je provedeno pomocí limnigrafu. Pro úplnost dálkového přenosu se podařilo přenášet pomocí ZN s. Rady akustický obraz chodu soustrojí (pravidelnost chodu turbiny i generátoru, působení brzd při odjíždění, chod čerpadel, sršení v rozvodně atd.). Tento odposlech je prováděn pomocí telefonních vložek.

Dálkové ovládání je provedeno jednožil. způsobem. Celkem se podařilo po 32 žil. přenést cca 40 informací, což je bohatě dostačující pro dálkové řízení. Teprve delší provoz ukáže max. potřebu přenesených informací, která v takovém počtu nebude pravděpodobně nutná.

Náklad na pořízení kabelu včetně některých úprav n.p. Veltechnou a pak dokončení provozem vychází zhruba 200.000 Kčs.

Kabel NKP, 32 žil., 1,8 mm, Cu	Kčs	80.000,-
Výkop v lehčím terénu	Kčs	75.000,-
Veltechna	Kčs	35.000,-
Dodatečná úprava provozem	Kčs	10.000,-
	Kčs	200.000,-

Prozatím byla zrušena noční směna, což bylo provedeno přechodem jednoho pracovníka na řídící elektrárnu Hc Vír 1. Uhrazení investice se prozatím jeví na 10 let. Sovětské ekonomické úvahy uvádí, že i 20 let uhrazení investice je rentabilní.

Druhá VE je právě rozpracovaná a bude ovládaná pomocí telefonní linky 150 ohmů, 5000 m. V tomto případě je užito min. počtu ovládaných a signalizačních prvků. Centrála je průtočná 1 MW, propojená 6 kV vedením do elny řídící.

Rozsah ovládání je

a) zatížení turbiny plus, minus obrátky,
b) dálkové měření hladiny,
c) odstavení soustrojí,
d) hlášení poruch sdruženě.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Předběžný náklad na DSO a MD je 20.000 Kčs včetně pořízení druhého potahu telefonní linky. Ve VE Troznice chceme též ověřit činnost soupravy DSO2.

Tím jsem zhruba vyčerpal diskusní příspěvek o rozsahu automatizace a dálkového řízení VE v oblasti RBR.

Jan Heral - Výzkumný ústav energetický,
pracoviště Č.Budějovice

Komplexní telemechanizace v elektrické městské soustavě 110/22/5 kV

0. Ú v o d

Rozvoj energetických zařízení v etapě dobudování socialismu a v přípravě podmínek na přechod do období komunismu má pokračující růst především v kvalitativních směrech. Z nich můžeme přisuzovat podstatný význam používání automatizace. Obecně automatizace umožňuje v řadě energetických technických úkolů např.:Zvládnutí obtížných výrobních procesů v tepelných elektrárnách, provoz drahých a složitých soustrojí a jejich zabezpečení v mimořádných stavech, provoz složitých a stále se zvětšujících rozvodných soustav od nejvyšších až po nejnižší napětí a výkony, řízení energetických soustav z dispečerských hledisek. Vliv automatizace má ovšem podstatně větší význam. Přímo ovlivňuje sociální podmínky pracujících v snížení námahy, dociluje snížení nákladů a spotřebu materiálů, umožňuje zvýšení produktivity aj.

Problémy automatizace nelze nejen chápat, ale hlavně řešit odděleně od základních a všeobecných problémů, v dané části energetických zařízení. Pouhá "klasická přístrojová technika" dosud takto chápaná a uvažovaná již nestačí a nemohla by přinést žádané výsledky. Automatizace v současných podmínkách růstu energetiky je souhrn řady problémů, které musí souhrnně řešit hlavně studijní a projekční složky v realizačních útvarech.

V rozvodu elektrické energie se jeví zvláště nutná prvotní studie předcházející realizaci. Je to hlavně prpto, že rozvod sám je svou podstatou procesem plně samočinným s územně rozptýleným zařízením i obsluhujícími pracovníky, trvale a často individuálně se vyvíjejícím rozsahem i

1,23

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Předběžný náklad na DSO a MD je 20.000 Kčs včetně pořízení druhého potahu telefonní linky. Ve VE Troznice chceme též ověřit činnost soupravy DSO2.

Tím jsem zhruba vyčerpal diskusní příspěvek o rozsahu automatizace a dálkového řízení VE v oblasti RBR.

1,22

Jan Heral - Výzkumný ústav energetický,
pracoviště Č.Budějovice

Komplexní telemechanizace v elektrické městské soustavě 110/22/5 kV

0. Úvod

Rozvoj energetických zařízení v etapě dobudování socialismu a v přípravě podmínek na přechod do období komunismu má pokračující růst především v kvalitativních směrech. Z nich můžeme přisuzovat podstatný význam používání automatizace. Obecně automatizace umožňuje v řadě energetických technických úkolů např.:Zvládnutí obtížných výrobních procesů v tepelných elektrárnách, provoz drahých a složitých soustrojí a jejich zabezpečení v mimořádných stavech, provoz složitých a stále se zvětšujících rozvodných soustav od nejvyšších až po nejnižší napětí a výkony, řízení energetických soustav z dispečerských hledisek. Vliv automatizace má ovšem podstatně větší význam. Přímo ovlivňuje sociální podmínky pracujících v snížení námahy, dociluje snížení nákladů a spotřebu materiálů, umožňuje zvýšení produktivity aj.

Problémy automatizace nelze nejen chápat, ale hlavně řešit odděleně od základních a všeobecných problémů, v dané části energetických zařízení. Pouhá "klasická přístrojová technika" dosud takto chápaná a uvažovaná již nestačí a nemohla by přinést žádané výsledky. Automatizace v současných podmínkách růstu energetiky je souhrn řady problémů, které musí souhrnně řešit hlavně studijní a projekční složky v realizačních útvarech.

V rozvodu elektrické energie se jeví zvlášť nutná prvotní studie předcházející realizaci. Je to hlavně prpto, že rozvod sám je svou podstatou procesem plně samočinným s územně rozptýleným zařízením i obsluhujícími pracovníky, trvale a často individuálně se vyvíjejícím rozsahem i

1,23

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

přenosem, takže další automatizaci zde nelze provádět jednotně.

Stále zřetelnější hranice činnosti a význam mezi soustavou přenosově nadřazenou 220 kV a vyšší a soustavami spotřebními do 110 kV dělí i potřebu doplňující automatizace. Tak má-li soustava nadřazená své velké problémy např. v regulaci výkonů, v dispečerském řízení, v udržení chodu při haváriích a v dalších je zde nutná doplňující automatizace technicky dokonalá, při čemž rozsah prostředků, jejich náklady a obsluha zde nejsou tak rozhodující. Poměry v spotřebních soustavách jsou technicky odlišné.

Zde je především nutno uvažovat otázky technické jednoduchosti aut. zařízení, co nejmenší rozsah a náklady, nejmenší pracnost v obsluze aj., neboť tyto soustavy jsou velmi početné a každá větší automatizace zde klade velké nároky na pracnost a nové investice. Opačně drobná automatizace bez uvážení všech souvislostí se silovým základním zařízením nemůže přinést žádný prospěch, např. dálkové řízení dosavadních síťových úsečníků.

V současné etapě rozvoje má v rozvodných soustavách největší význam "komplexní telemechanizace" a to hlavně v městských soustavách a u transformoven 110/22 (35) kV. Komplexností zde rozumíme řešení problémů technických (částí silových i automatizačních), ekonomických i obsluhy.

Popsaný návrh a skutečné řešení v tomto pojetí je případem nikoliv všeobecně vzorovým, nýbrž má ukázat možnosti dalších aplikací v různých poměrech rozvodných soustav a přispět tak především k navrhování a řešení akcí významnějších.

1. V ý c h o z í ú d a j e

Výstavba a problémy před telemechanizací

Elektrifikace města Č. Budějovice byla budována postupně podle růstu odběrů a je určena tímto charakteristickým a rozptýleným odběrem: drobný průmysl, komunální závody, městská doprava, domácnosti.

Vnitřní město má kabelový rozvod 5 kV, délka asi 50 km a celkem asi 80 drobných transformoven pro zásobení sítí nn. Průmysl a obce na vnějším obvodu města jsou připojeny na venkovní vedení 22 kV (okružní), asi s 40 ÷ 50 menšími transformovnami 22/0,4 kV (počet stanic je odvislý na zapojení odboček).

Do nedávna byla tato soustava napájena paralelními venkovními vedeními 22 kV. V posledních letech byl přenos značně nepříznivý z hlediska ztrát, úbytků na napětí i rušením poruchovými výpadky. Ztráty elektrické práce dosahovaly poslední dobou 7 %.

Vedení 22 i 5 kV se zásadně provozovala jako paprsková s výjimkou tří paralelních napájecích vedení. Nedostačující přenos vedeními 22 kV si vynutil návrh výstavby nového napáječe 110/22 kV především pro městskou soustavu ČB.

Současně s výstavbou napáječe se prozkoumaly další okolnosti s tím související, navrhlo se doplňující řešení pro změnu přenosu s potřebnými investicemi, určily se provozní možnosti, vhodná telemechanizace a doplňující automatizační přístroje.

2. Ř e š e n í z á k l a d n í c h p r o b l é m ů

Po studiu a úvahách určeno, že v dané provozované soustavě platí, respektivě je nutno docílit celkových výsledků podle těchto zásad:

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

a) prvotní jsou problémy základního silového rozvodu,

b) z žádaného optimálního schéma a chodu soustavy se mají určit požadavky na rozsah a řešení telemechanizace,

c) rozvoj silových částí se musí uvažovat společně s vlastními prostředky telemechanizace,

d) maxima výsledků lze dosáhnout jen společným řešením bodů a, b, i c.

Z prvotních problémů podle a) jsou hlavní a rozhodující:

určit v soustavě potřebné přenášené výkony, jejich rozdělení i stanovení výhledové velikosti.

Zvolit nejvýhodnější schéma soustavy jak z hledisek hospodárného přenosu, tak z hledisek provozních. V hospodárnosti jde zejména o určení nejmenšího počtu nových vedení, transformoven a transformátorů, docílit nejnižších ztrát v přenosu, co nejvíce využít dosavadní vedení a transformovny.

V provozu pak jde o problémy:

udržovat hladiny napětí s nejmenším kolísáním, docílit nejmenší obsluhy, docílit nejmenší počet poruch a tyto co nejdříve zmáčti.

2.1) Přenos

V soustavě daného rozsahu podle obr.1 uvažujeme přenosová vedení vn a potřebné rozvodny vn na období 1958 - 1965. Podle zjistitelných údajů lze do konce III. pětiletky očekávat průměrný roční růst maxim činných výkonů 10 % , takže z výchozích údajů z r. 1957 lze určit velikosti a rozdělení výkonů jako přenos z napáječe E:

a) celkové hodnoty (proudy jsou vždy pro 22 kV při cos ≐ 1):

rok	maxima		střední hodnoty	
	P (MW)	I (A)	P (MW)	I (A)
1958	11,-	290	9,3	245
1965	22,-	580,-	18,6	490

b) rozdělení na síť 22 a 5 kV :

rok	maxima				střední hodnoty			
	síť 22 kV		síť 5 kV		síť 22 kV		síť 5 kV	
	P (MW)	I (A)	P (MW)	I (A)	P (MW)	I (A)	P (MW)	I (A)
1958	6,5	170	4,5	118	5,5	145	3,8	100
1965	13	340	9,-	236	11	290	7,6	200

Uvažovaná maxima jsou v zimě a při minimu výkonů malých elem v B, D, G, H, které v součtu lze uvažovat asi 1 MW a do r.1965 se neuvažuje trvale zaručený vzrůst.

Střední hodnoty jsou určeny z denního průběhu zatížení z charakteristického dne a jejich poměr k maximu činil r.1957 .. 1 : 1,18. V témže roce zjištěn poměr letního a zimního maxima o hodnotě ... 1 : 1,25. Očekává se, že oba poměry zůstanou přibližně shodné i v dalších letech.

S přídavnou kompensací jalových výkonů statickými kondensátory 22 kV v rozvodně C byl a nadále se uvažuje střední denní účiník soustavy cos φ = 0,95. Pro malý vliv se jalové výkony v přenosu neuvažují.

c) Rozdělení výkonů na jednotlivé body soustavy 22/5 kV bylo určeno průzkumem zatížení v hlavních bodech soustavy a skutečným měřením. Možnosti většího využití kabelů 5 kV byly pak zjišťovány ze schéma výstavby této sítě.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

2.2) Schéma soustavy

Hospodárnost přenosu závisí především na správné volbě spojení hlavních přenosových vedení a umístění napájecích transformátorů, čili na schéma normálního chodu soustavy. Poněvadž při volbě schématu se musí respektovat také otázky provozní, všimněme si hlavních z nich:

V síti 5 kV jest z původní čistě paprskové sítě vytvořena "síťová soustava" (zauzlená) a to především u vedení hlavních a zatížených. Jen nevýznamná málo zatížená vedení zůstávají jako paprsky. Byl zvolen princip oboustranného napájení z B a E, při ponechání malého napáječe C na zálohu. K zvětšení přenosu v síti 5 kV stačí provést jen kabel mezi E - D. Takto lze v maximech r.1965 přenést třemi kabely z E až 4,5 MW a zbytek přes bod B, kde původní T 3,5 byl vyměněn za T 5. Při vyřazení některého transformátoru 22/5 kV stačí zbývající transformátory i zapojení hlavních vedení krýt zatížení sítě 5 kV, bez změny normálního schéma soustavy.

V paralelním chodu sítě 5 kV a 22 kV se zanedbává vliv úhlů obou napěťových soustav jako nevýznamné složky.

Zatížení ve venkovním okruhu 22 kV bylo dosud přibližně shodné v obou vedeních V - OZ a V - OV, avšak v dalších letech se může růst rozdělit nerovnoměrně (vliv průmyslových odběrů). Při krátkých úsecích hlavních kmenů okruhu (cca 2 x 8 km), při možnosti dalšího života vedení je účelné zachovat zde další přenos bez rekonstrukce, resp. bez oddělení odběrů na další nová vedení. Je žádoucí i zde docílit zvětšení využití vedení. Protože okruh přenáší i část zatížení pro síť 5 kV, došlo by dalším růstem zatížení k tepelnému přetížení vodičů (35 mm2 Cu). Proto navržen hlavní přenosový kabel 22 kV, 240 mm2 Al, nejkratší trasou mezi E - F - B, který při paralelním řazení s venkovním okruhem 22 kV,

1,23

kromě přenosu výkonů pro síť 5 kV přes napáječ B, odlehčí i nerovnoměrně zatíženou větev okruhu 22 kV tím, že část výkonu bude zpětně přenášena ve směru B - F. Totéž platí i v případě rovnoměrného růstu zatížení obou venkovních větví okruhu 22 kV. Důkaz udává obr.2, kde se uvažuje přenos $I_{stř}$ = 500 A z E do sítě 22 i 5 kV, ve třech alternativách schéma soustavy a dále se uvažují i tři případy rozdělení zatížení. Úmyslně zvoleno také nepříznivé rozdělení zatížení a jest dále uvažován hlavní přenosový kabel 22 kV jen 150 mm2 Al.

Z toho plyne, že přenos je podle b), a(2) nejvýhodnější z hlavních hledisek (nejmenší trvalé investice, nejmenší ztráty, provozní bezpečnost hlavního přenosu kabelem, největší využití venkovních vedení při oboustranném napájení).

2.3) Úbytky napětí a ztráty

Údaje jsou pro část 22 kV v obr.2, kde podle b)(2) jsou nejen nejnižší úbytky napětí (ΔU), ale i pro celou soustavu stačí jediná regulace napětí v E na straně 22 kV. Tím odpadne nutnost trvalé další regulace pro síť 5 kV, kde stačí pouze kontrola a drobné změny v důsledku vyřazení některého hlavního vedení sítě 5 kV.

K zjištění optima ztrát přenosů 22 kV v obr.2 jsou tyto údaje: (viz tabulku na další straně.)

1,23

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

2.2) Schéma soustavy

Hospodárnost přenosu závisí především na správné volbě spojení hlavních přenosových vedení a umístění napájecích transformátorů, čili na schéma normálního chodu soustavy. Poněvadž při volbě schématu se musí respektovat také otázky provozní, všimněme si hlavních z nich:

V síti 5 kV jest z původní čistě paprskové sítě vytvořena "síťová soustava" (zauzlená) a to především u vedení hlavních a zatížených. Jen nevýznamná málo zatížená vedení zůstávají jako paprsky. Byl zvolen princip oboustranného napájení z B a E, při ponechání malého napáječe C na zálohu. K zvětšení přenosu v síti 5 kV stačí provést jen kabel mezi E - D. Takto lze v maximech r.1965 přenést těmi kabely z E až 4,5 MW a zbytek přes bod B, kde původní T 3,5 byl vyměněn za T 5. Při vyřazení některého transformátoru 22/5 kV stačí zbývající transformátory i zapojení hlavních vedení krýt zatížení sítě 5 kV, bez změny normálního schéma soustavy.

V paralelním chodu sítě 5 kV a 22 kV se zanedbává vliv úhlů obou napěťových soustav jako nevýznamné složky.

Zatížení ve venkovním okruhu 22 kV bylo dosud přibližně shodné v obou vedeních V - OZ a V - OV, avšak v dalších letech se může růst rozdělit nerovnoměrně (vliv průmyslových odběrů). Při krátkých úsecích hlavních kmenů okruhu (cca 2 x 8 km), při možnosti dalšího života vedení je účelné zachovat zde další přenos bez rekonstrukce, resp. bez oddělení odběrů na další nová vedení. Je žádoucí i zde docílit zvětšení využití vedení. Protože okruh přenáší i část zatížení pro síť 5 kV, došlo by dalším růstem zatížení k tepelnému přetížení vodičů (35 mm2 Cu). Proto navržen hlavní přenosový kabel 22 kV, 240 mm2 Al, nejkratší trasou mezi E - F - B, který při paralelním řazení s venkovním okruhem 22 kV,

kromě přenosu výkonů pro síť 5 kV přes napáječ B, odlehčí i nerovnoměrně zatíženou větev okruhu 22 kV tím, že část výkonu bude zpětně přenášena ve směru B - F. Totéž platí i v případě rovnoměrného růstu zatížení obou venkovních větví okruhu 22 kV. Důkaz udává obr.2, kde se uvažuje přenos $I_{stř}$ = 500 A z E do sítě 22 i 5 kV, ve třech alternativách schéma soustavy a dále se uvažují i tři případy rozdělení zatížení. Úmyslně zvoleno také nepříznivé rozdělení zatížení a jest dále uvažován hlavní přenosový kabel 22 kV jen 150 mm2 Al.

Z toho plyne, že přenos je podle b) a (2) nejvýhodnější z hlavních hledisek (nejmenší trvalé investice, nejmenší ztráty, provozní bezpečnost hlavního přenosu kabelem, největší využití venkovních vedení při oboustranném napájení).

2.3) Úbytky napětí a ztráty

Údaje jsou pro část 22 kV v obr.2, kde podle b) (2) jsou nejen nejnižší úbytky napětí (ΔU), ale i pro celou soustavu stačí jediná regulace napětí v E na straně 22 kV. Tím odpadne nutnost trvalé další regulace pro síť 5 kV, kde stačí pouze kontrola a drobné změny v důsledku vyřazení některého hlavního vedení sítě 5 kV.

K zjištění optima ztrát přenosů 22 kV v obr.2 jsou tyto údaje: (viz tabulku na další straně.)

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Schéma vedení 22 kV	napájení sítě 5 kV	ztráty P_z (kW)	ztráty % (1)	ztráty % (2)	Poznámka
a	①	407	207	208	Pro uvažované řazení b ② a kabel 240 mm2 Al budou absolutní hodnoty ztrát nižší.
	②	neuvažováno-nelze provozovat			
	③	-"-	-"-		
b	①	197	100	100	Při středním zatížení bude velikost ztrát ~ 1% z přenášené práce.
	②	271	100	138	
	③	396	100	202	
c	①	294	149	150	
	②	466	172	238	
	③	777	196	397	

(1) = porovnání b ① s a ① a c ① atd.
(2) = -"- b ① s ostatními

Ztráty v síti 5 kV nebyly zjišťovány absolutně (pro krátkost času), avšak lze je obecně porovnat pro vedení oboustranně napájená a jen paprsková.

Tak ztracený výkon P_z (kW) na činném odporu R vodičů je při shodné spotřebě:

a) u vedení oboustranně napájených ..... $P_z = R.(0,5\ I)^2 . 10^{-3}$

b) u paprsků ..... $P_z = R\ I^2 . 10^{-3}$

čili u a) jest 4krát menší.

I když nelze docílit v dané síti úplně tyto výsledky (vliv různých proudů z B a E a nepřesnost vyrovnání jalových proudů), budou zisky značně při větších přenosech ve prospěch oboustranného napájení vedení.

Zvoleným schématem lze také zvětšit využití kabelů 5 kV a průchozí zařízení transf. stanic 5 kV při růstu zatížení.

Tak je-li u paprsků max. proud na začátku In, lze u oboustranného napájení

přenést až 2 In. Tato výhoda se např. plně uplatní u přenosových kabelů č.8 a 66, které t.č. podle řazení odboček představují až 1/2 zatížení sítě 5 kV.

2,4) Spínání v síti 5 a 22 kV

V dané síti 5 kV jsou v současné době výkonové vypínače jen v omezeném počtu transformačních stanic, jinak jsou jen normální odpojovače.

Schéma "síťové soustavy" však umožňuje za provozu bezpečné rozpínání potřebných úseků odpojovači, neboť rozdíly napětí jsou řádově nejvýše několik set voltů.

Doplnění vypínačů, resp. odpínačů lze tím redukovat na hospodárný počet.

Obdobně lze užít k provoznímu přepínání i vedení 22 kV nevýkonných přístrojů, např. vypínačů nejnižší zkratové řady a bez relé, což při vyřazování úseků z chodu dovoluje odpínat nejkratší úsek vedení bez vypínání celého vedení.

Vliv schéma soustavy se dále projeví na snížení počtu úkonů s odpojovači v rozvodnách. Jejich pohon je všeobecně ruční z místa a bez blokování, jež je v síti vn nákladné a málo využité. Zabezpečení před účinky přípojnicových zkratů náhodně způsobených vypínáním větších výkonů odpojovači je provedeno opětným zapínáním.

2,5) Zkratové poměry a poruchovost

Výchozí údaje určeny z poměrů v nadřazené síti 220/110 kV. Údaje pro r.1965 jsou na obr.3 - pro normální schéma rozvodu městské soustavy a jen pro rozvodnu B při záložním napájení. Podle dřívější praxe se uvažovala ve vn rozvodu tepelná bezpečnost částí na dobu 2 vteřiny.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Z tohoto hlediska při normálním schéma a maximu zkrat. výkonu v B by nevyhověly Cu kabely do 70 mm^2 a u Al kabelů do 95 mm^2 (včetně) a menší část proudových transformátorů v rozvodně B (z r.1926). Z hledisek vypínání zkratů nevyhovují všechny normální olejové vypínače v B a několik starších vypínačů v rozvodně elny M a v malých transformačních stanicích 22 kV. V praxi se totiž nevypíná jen 1 těžký zkrat s následnou revisí vypínače, nýbrž vypínač musí bez revise vypnout vícekrát, neboť při trvalém zkratu se obvykle několikrát zapíná do zkratu, nebo z provozních důvodů a nepřítomnosti pracovníků nelze provést revisi ihned po 1. vypnutí.

K využití i starších kabelů nově určena zásada, že doba trvání zkratu v kterémkoliv vedení vn smí být řádově ..... 0,2 vt. Tak lze bezpečně provozovat při max. zkratovém výkonu cca 100 MVA v B dosavadní slabší průřezy a to 10 mm^2 Cu bez potřeby jejich zvláštního jištění rychlými pojistkami.

Dále stanoveno, že je nutno snížit zkratový výkon vypínaný vypínači v rozvodně B a nevýznamnou rozvodnu M provozovat jako dosud a nespojovat ji na napáječ E.

Z údajů plyne, že lze hlavně u rozvodny B oddálit rekonstrukci a komplexně připravit celé řešení rozvoje v dalším období (od r.1965) s ústřední dozornou a dalšími souvislostmi.

Zkratová úprava rozvodny M navržena ve zmenšeném rozsahu a se současnou automatizací strojní a cílem zrušení trvalé obsluhy a bez dálkového ovládání.

Poruchovost

K stanovení nároků na funkci a rozsah ochranných relé (zkratových ochran) zjištěna také četnost zkratů v soustavě (1). Počet je:

rok	síť 22 kV	síť 5 kV	soustava 22/5 kV
1954	12	4	16
1955	9	24	33
1956	10	13	23
1957	23	13	36
1958	11	5	16
počet/rok	13	12	25

V počtu nejsou zahrnuty případy opakovaného zapínání do zkratu při trvalých poruchách, neboť to je již následný provozní úkon prováděný ve vhodně rozpojené soustavě.

Z počtu udaných zkratových případů plyne tato měrná technická zkratová poruchovost v průměru:

v síti 22 kV - 33 zkrat.poruch/100 km/rok
v síti 5 kV - 24 " " "

K určení četnosti nutných rychlých úkonů v síti 5 i 22 kV zjištěna dosavadní trvalá poruchovost v soustavě vn ČS.

Přehled trvalých poruch pro síť 5 kV je: (viz tabulku na další straně.)

---

(1) Jde o veškeré technické zkratové poruchy jak přechodné, tak i trvalé.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

rok	celkový počet	druh		klasifikace původu						
		zkratové poruchy	zemní spojení	vadná montáž	výrobní vada	mechanické poškození	koroze	přepětí	stáří	nezjištěno
1954	2	1	1	-	-	1	-	-	-	1
1955	9	3	6	-	1	4	-	2	-	2
1956	2	-	2	-	1	-	-	-	-	1
1957	8	1	7	-	-	6	1	-	-	1
1958	8	2	6	1	-	2	3	-	1	1
celkem	29	7	22	1	2	13	4	2	1	6
počet/ rok	5,8	1,4	4,4							

Poněvadž zemní spojení v kompensované síti lze určit za chodu, jsou směrodatné jen zkraty. Pak při současných 50 km sítě 5 kV je 2,8 zkratových poruch/ /100 km/rok a na nejdelším hlavním vedení (cca 8 km) je 0,22 zkratových poruch vedení/rok.

Vyjádříme-li roční přerušení dodávky v činném výkonu, pak je jeho velikost dle maxima r.1959

cca 0,27 MW/vedení/rok.

Ve venkovní síti 22 kV je průměrná trvalá poruchovost

cca 0,6 poruch/100 km/rok.(2)

takže při délce cca 20 km jednoho venkovního vedení v ČB připadá poměrná velikost

(2) Z celkového počtu všech druhů poruch zjištěných za 5 roků v rozvodu vn rozv. podniku (jde téměř jen o zkraty, neboť zemní spojení se hledají za chodu sítě).

1,23

cca 0,12 poruch/vedení/rok a dále přerušení dodávky

cca 0,44 MW/vedení/rok.

Tyto údaje jsou především směrodatné pro rozhodování o počtu rozpínatelných bodů v síti a z části určují i potřebu rozsahu telemechanizace.

K docílení nejnižší poruchovosti vznikem zemních spojení je žádoucí provozovat jak síť 22 kV, tak i 5 kV se zemní kompenzací. V návrhu schéma proto se pamatuje nejen na správné umístění zhášecích tlumivek, ale i na docílení selekční indikace zemních spojení v síti 22 kV. Umístění zhášečů v schéma stačí v rozvodně E (síť 22 kV) a v B (síť 5 kV).

2,6) Princip řešení a funkce zkratových automatik

V soustavě určeny zkratové úseky, čili rozdělení sítě na úseky, které se mají vypnout samočinně (obr.4).

Poněvadž v síti nejsou srovnávací relé, nýbrž jsou jen normální nadproudová relé, bylo zvoleno k docílení rychlého vypínání všech zkratů toto řešení:

V stanici E připojena síť 22/5 kV přes spínač přípojnic 22 kV a tento opatřen opětným zapínáním s popudy od nadproudových relé. V dřívějším napáječi B upraveno původní napájení se záskokovým spínačem přípojnic 22 kV, normálně rozpojeným. Oba vypínače OZ a Z jsou galvanicky vázány.

V současné výstavbě působí automatiky takto:

Při zkratu nejdříve vypne vypínač OZ, současně automatika OZ rozpojí

1,23

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

v B oba kabely 5 kV a přes pomocnou automatiku v B se rozpojí obě okružní vedení 22 kV V-OZ a V-OV, dále v pauze OZ zapne v B vypínač Z. Tím se celá kabelová síť připojí na zkratově vyhovující záložní napájení přes vedení 22 kV z napáječe A.

Poněvadž se hlavní vedení samočinně rozpojila v paprsky, lze docílit při neúspěšném cyklu OZ rychlé a selekční vypnutí jen vedení s poruchou. Pro tento účel se v pauze OZ totiž aut. připojí rychlá bezčasová nadproudová relé, jež při prvním zkratu jsou zablokována. Tak se jednoznačně určí vadné vedení při rychlé orientaci obsluhy. Stav sítě po cyklu OZ je zřejmý z obr.5, v němž je též viditelné odpojení malých generátorů, které pracují na místní odběry. Odpojení provádí místní automatiky reagující na vzrůst proudu a pokles napětí u generátorů.

Naproti tomu i po zkratu zůstává v normální činnosti zemní kompensace a to pro síť 22 kV v E a pro kabely 5 kV v B.

Tímto řešením se umožňuje provoz normálně zkratově nevyhovujících přístrojů v stanici B a umožňuje se další využití všech slabších průřezů kabelů 5 kV.

Oscilografickým vyšetřením při umělých zkratech se potvrdilo, že i v zauzlené a tím značně nepříznivé soustavě mají poruchové automatiky důležitý význam a při správné volbě a seřízení umožní provoz ekonomických schémat soustavy.

Dále se zkouškou potvrdilo, že OZ může bez následků likvidovat i náhodné vypnutí odpojovačů "pod zatížením" v soustavě, neboť velmi rychlé vypnutí nedovolí vzrůst oblouku a další jeho následky.

Konstrukci automatik lze řešit buď současně s běžnými prvky, nebo jako jejich doplňky. Příklad je v obr.5a.

1,23

2,7) Prognóza využití schéma soustavy

V současné době uvažujeme v energetice výhledy do r.1975. I když vyloučíme vliv zcela nového většího průmyslu na růst a nároky potřeby elektr. energie, což se řeší samostatně, lze jen odhadnout potřebu v městské soustavě, neboť jde o více ne zcela známých vlivů.

Poněvadž vedle elektřiny se používá plyn a pára, lze uvažovat nároky na elektřinu nižší, než-li je předpokládaný celostátní průměr zvyšování elektr. spotřeby (práce) o 10,5 %/rok, i když lze očekávat v dalších pětiletkách stoupající trend růstu potřeby elektřiny.

Jestliže v dané soustavě se přidržíme střední hodnoty ročního růstu maxima kol 10 %, pak v r.1975 vyjde cca 45 MW pro celou uvažovanou soustavu.

Z toho (odhadem) připadne na rozvod vnitřního města cca 2/3, tj. 30 MW a z toho na kabely 22 kV asi 10 MW a na 5 kV asi 20 MW. Zbytek asi 15 MW bude rozváděn volným vedením 22 kV pro okolní odběry.

Hlavní schéma soustavy města uvažujeme podle obr.6 jen s kabely 22 a 5 kV, v zásadě jako dosavadní, avšak rozšířené výstavby. Princip síťové soustavy skýtá i zde výhody již udané, z nichž lze uvésti především:

Postupnou možnost rozšíření kabelové sítě 22 kV a 5 kV podle růstu přenosů, bez ohrožení chodu celé soustavy.

Nutné další napáječe 22/5 kV D a F lze levně zřídit již ve stavebně vybudovaných bodech (venkovní trafory a skříně vn). Při typisaci transformátorů a v paralelním chodu sítě 5 kV lze vystačit s nejmenší reservou.

Zkratové výkony lze udržet v mezích 400 MVA na 22 kV a cca 150 MVA na 5 (6) kV při rozdělením chodu napájecích traforů 110/22 kV. K zvětšení přenosu v síti 5 kV lze též uvážit přechod z 5 na 6 kV a u sítí nn přejít na síť mřížovou.

1,23

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

3. Problémy vlastní telemechanizace

Zde udáváme výsledky studia a návrhy:

a) pro volbu míst a zásadního rozsahu telemechanizace v území (rajónu),

b) pro volbu rozsahu telemechanizace rozvodny 110/22/5 kV v ČB, dále volbu a požadavky přenosových cest jak pro dané použití, tak z hledisek vývoje.

c) jen přehled údajů o telemechanizačních automatikách a jejich doplňcích, velících částech, měření, místní i síťové automatizaci a telefonii se zaměřením na realizaci v dané soustavě a jako všeobecný vývoj.

3,1) Volba řízených míst

3,11 Obecná úvaha

V elektrických soustavách rozvodných podniků lze z hledisek telemechanizace uvažovat:

soustavy městské (středně velké a zvlášť velké) a soustavy územní.

Pro určení počtu řízených míst lze buď uvažovat městské rozvody za samostatné celky (např. u nás největší města), nebo jako součást územního rozvodu vvn a vn. Protože větší městské sítě jsou vesměs kabelové s velkou koncentrací výkonů na malém území, roste zde i počet rozvoden a uzlů sítě, jsou zde i složitější otázky řízení. V těchto případech se vyplácí i t.zv. "městský dispečink" buď samostatný nebo podřízený podnikovému dispečinku.

V městských rozvodech střední velikosti by samostatný dispečink nebyl technicky využit a tím ani hospodárný, neboť ani počet rozvoden ani spínání v síti nejsou velké. V těchto případech se jeví účelnější ponechat zásadní řízení přímo podnikovým dispečinkem, avšak výkonové práce provádět pracovníky v hlavních rozvodnách a v síťových správách.

V dalším období po r.1965 obecně vzroste rozsah a výkony

přenosových částí v rozvodech podniků a tím i úkoly řízení dispečinků budou se více vztahovat na důležitější části rozvodu i otázky výrobní.

Stále se zvětšující důsledky přerušení dodávky si vynucují i zvýšení přehlednosti a zrychlení řízení hlavních částí soustav, což je možné podle významu soustav používáním dílčí telemechanizace přímo dispečinky (např. měření). Avšak použití telemechanizace většího rozsahu v rámci podnikových dispečinků (řízení, signalizace) se nejeví technicky výhodné a hospodárné, neboť vždy jde o větší vzdálenosti a docílení bezpečného provozu vyžaduje neúměrné investice, pracnou údržbu a více pracovníků.

Vhodnější se jeví rozdělení elektr. rozvodu na oblasti (rajóny) s vytvořením řídících míst se stálou obsluhou a se soustředěním telemechanizace blízkých částí rozvodu. Za vhodná řídící místa lze považovat velké uzlové rozvodny 110 kV, později i 220 kV, nebo i středně velké elektrárny, kde je nezbytná trvalá služba. Počet míst vhodných telemechanizace v jednotlivých územích vyplývá z místních poměrů a k navrhování jsou bezpodmínečně nutné vývojové a výhledové plány základního silového rozvodu.

V řešeném případě uvažujeme - vedle důležitějších městských rozvoden zahrnout do řízení i důležitější části v ostatním jižním území podniku. Za takové považujeme transformovny 110/22 kV distribučního charakteru, vodní elny se středně velkými rozvodnami vn, později i vvn. Telemechanizace drobných rozvoden u malých vodních elen nebo menší spínací stanice jen vn v uzlech sítí 22 kV se v současné době nepovažuje za technicky účelnou pro malý počet nutných úkonů a pro relativně velké investice, údržbu a tím i drahý provoz.

Pouze v důležitějších případech stačí nejjednodušší signalizace do sídla (bytu) místní síťové správy (např. obvodová správa).

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

3,12) Volba telemechanizovaných míst rayonu Č.Budějovice (viz obr.7).

a) V rozvodu města

a.1) Transformovna 110/22/5 kV "E" je typicky distribučního charakteru, určená pro přenos energie především v městě. Při stanovení normálního režimu provozu lze předpokládat klidný chod, při čemž je i možná nepřímá kontrola přenosu z údajů přímo čtených v soustavě vn v řídící rozvodně B. Trvalá služba by velmi malou činností nebyla vhodně duševně zaměstnána a byla by i relativně nákladná. Kvalifikovaní noví pracovníci se obtížně získávají, zvláště bez bytů, jež se neuvažovaly při výstavbě rozvodny. Pro tyto a další důvody se navrhla telemechanizace především u této rozvodny. (Obr.11a).

a.2) Z podružných městských rozvoden 22/5 kV se má dále využít dálkové řízení rozvodny C, provedené v r.1952, která nemá místní obsluhu. Toto řízení je využíváno občas a nároky na zvětšení kapacity řízení byly redukovány jak ponecháním rozsahu silových částí, tak i volbou způsobu provozu.
Rozvodna F se v silové části rozšíří jen o zaústění kabelu 22 kV, jehož spínání s venkovními vedeními bude občasné. Obsluha zde není. Transformace 22/5 kV zde rovněž není. Řízení se t.č. nenavrhlo jakožto technicky nevyužitelné. Avšak uvažuje se výhledově, po zřízení dalšího napáječe 22/5 kV.

a.3) Elna D je vodní průtočná se středně velkou rozvodnou 5 kV. Provozní úkony zde mají význam hlavně při chodu výrobních strojů, menší četnost úkonů je pro síť 5 kV.

Poněvadž chod strojů lze automatizovat a provoz kontrolovat

na dálku, jeví se zde účelná jednoduchá telemechanizace, neboť lze též ušetřit několik středně kvalifikovaných pracovníků.

a.4) Volba počtu telemechanizovaných míst v městské soustavě mimo hlavní rozvodny sítě 22 a 5 kV závisí na počtu rychlých úkonů, které nelze provádět vysláním síťové obsluhy na místo. To jsou např. častá spínání (přepínání) v síti z důvodů přenosových a nutně rychlá spínání při trvalých zkratových poruchách.

Poněvadž prvý druh úkonů se ve zvoleném schéma sítě téměř nevyskytuje a počet zkratových poruch na jedno vedení je velmi nízký, nebyla by v uvažovaném období využita telemechanizace technicky. Uvážíme-li dále, že v r.1965 připadne na jednu 5 kV stanici a dva transformátory průměrný přenos 100 kW a vady ve stanicích jsou velmi řídké, byla by i signalizace technicky nevyužitá a hlavně ve velkém počtu případů i absolutně nákladná. U tak malých stanic lze v další etapě uvážit jen drobnou místní automatizaci.

b) V dalším území (viz obr.1 a 7.)

V dané a očekávané výstavbě lze považovat za účelnou a hospodárnou telemechanizaci

b.1) transformovny N, 110/22 kV, jakožto napáječe okolní sítě 22 kV. Rozvodna 110 kV je průchozí bez větších nároků na úkony. Doplňkovou drobnou místní automatizaci a zlepšením schéma řazení sítě 22 kV lze též docílit nenáročnou obsluhu sítě 22 kV. Určitým problémem je řešení na zjednodušení provozu telefonie. Telemechanizací lze ušetřit několik kvalifikovaných pracovníků.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

b.2) vodní elny a rozvodny 22 kV v J, kde řešení telemechanizace by bylo využito hlavně pro řešení výrobní (špičková elna). U rozvodny nejsou větší nároky. Pro přenos se předpokládá využít současné vedení provozního telefonu s vhodnými doplňky. I zde lze ušetřit několik pracovníků.

b.3) Naproti tomu u zbývajících menších objektů M a K (malé průtočné vodní elny) bez významnější rozvodny vn stačí jen místní strojní automatizace, bez nákladné telemechanizace. I zde lze tím ušetřit několik pracovníků.

b.4) Výhledově lze uvažovat řešení dalších 2 - 3 nových transformoven 110/22 kV v prvé fázi i postavené jen jako spínací stanice 22 kV. Rovněž lze výhledově uvážit možnost řízení nových středně velkých vltavských vodních elen s místní rozvodnou vvn nebo vn, neboť lze očekávat, že pro menší význam vodních elen v budoucnu bude jejich řízení provádět územní rozvodný podnik.

c) Otázku technického využití a hospodárnost většího rozsahu signalizace příp. i telemechanizace teplovodů nutno blíže prozkoumat.

3,2) Volba rozsahu řízení, signalizace a měření

Při určení těchto hodnot je především nutno vyjít z provozních potřeb a podmínek v řízené soustavě za normálního chodu, dále uvážit stavy poruchové, možnosti využití současně vyráběných nebo běžně proveditelných částí telemechanizace, určit význam rozvoden v soustavě a celkové náklady investic i provozní.

3,21 Přehled druhů přenosů

Řízení a signalizace výkonových vypínačů se má provádět vždy, neboť jde

nejen o základní spínací přístroje k spínání, ale jejich stav současně udává změnu schématu při samočinném působení relé - vypínač. Shodné je i u odpínačů, např. v nově plánovaných rozvodnách místo vypínačů.

Řízení a signalizace odpojovačů závisí na provozní nutnosti rychlého používání. Až na malé výjimky se v soustavách vn i vvn udržuje "normální řazení", kde změny jsou málo četné a často je stačí provádět jen vypínači (spínání a rozpínání vedení, transformátorů a.j.).

Změny odpojovačů v normálním chodu může provést kontrolní či udržovací rozvodný pracovník podle předchozí dohody.
Ovládání odpojovačů tím není využitelné a při větším počtu a klasickém (individuálním) způsobu ovládání vyžaduje neúměrně velkou kapacitu telemech. přístrojů. Lze tedy ovládání odpojovačů užít jen ve zvlášť nutných případech a volit jen odpojovače přípojnic.

Řízení a signalizace odboček regulačních transformátorů jsou především závislé na způsobu použití transformátorů v soustavě. Tak jde-li o ryze oddělený provoz, stačí jen místní samočinná regulace. Řízení na dálku a signalizace odboček jsou však provozně účelné v soustavě paralelního provozu transformátorů, zvláště přes síť, neboť je žádoucí občasná změna v rozdělení zatížení, nebo je nutná ruční regulace místo samočinné (selhání aut. regulátoru, změna hlačiny napětí a.j.). Také lze běžně spínat paralelně transformátory bez nebezpečí proudových rázů, je i možná kontrola za chodu.

V novějších provozech s regulačními zhášecími tlumivkami (zemní kompensace) je potřebná dálková regulace těchto tlumivek, neboť plně vyhovující samočinný provoz není v současné době všeobecně použitelný.
Zpětná signalizace se výhodně provádí měřením.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Při současném řízení chodu vodních elen s rozvodnou je nutno uvažovat jak povely tak i signály mimo rozvodnu ještě v rozsahu výrobního zařízení.

Dále je účelné v rozvodnách vvn ovládat i signalovat stav některých důležitých místních automatik, např. regulátorů napětí. transformátorů, automatik opětného zapínání (OZ), automatik k spínání zatěžovacího odporu zhášecích tlumivek.

Důvody jsou: přechod na ruční regulaci u transformátorů, nutnost vyřazení OZ při změně schéma řazení vedení nebo při nežádoucí časté funkci, někdy jsou i důvody selhání činnosti.

U měření lze přenášet buď současně a nezávisle více veličin a to přímo - příp. cyklickým systémem(3), nebo se volí princip přenosu postupně vyvolených veličin. Tento poslední způsob je značně technicky jednoduchý a hospodárný i když je nutná dálková volba (povely) a obvykle se zvolená hodnota potvrzuje i signálem.

Podle důležitosti a potřeby trvalého sledování lze vedle "měření volbou" současně měřit i některou veličinu, např. činný výkon u napájecích transformátorů vvn/vn. K tomu je ovšem třeba 2 měřících cest (kanálů).

Vedle udaných přenosů se na dálku může provádět přepínání telefonních spojů jde-li o neautomatizovaný provoz.

Pouze signalisace se pak hlavně používá v rozvodnách k přenosu různých jevů a stavů např.:

ztráta ss napětí v důležitých obvodech (u ochranných relé), pokles napětí ss na aku-bateriích,

ztráta st napětí na přípojnicích, nebo i z jednotlivých vedení (kontrola u končících vedení), příp. i napětí vlastní spotřeby,

činností důležitých relé, např. jde-li o trvalé zemní spojení (určení

(3) V cizině se používá pro přenos více veličin jedním kanálem.

vadného vedení), nebo i působení ochranných relé k určení vadného vedení při neselekční práci relé,

zemní spojení krátkodobá v systémech vn, nově i podle pólů (podle přípojnic, nebo kapacitních celků),

zemní spojení rozvodu ss, neboť zvláště místní ovládání s vyšším napětím aku (110, 220 V) se provozuje jako isolovaná soustava,

nebezpečné a poruchové stavy u transformátorů, např. přetížení, stav oleje, zvýšená teplota, vada v regulaci, činnost relé - plynového-rozdílového- relé kostry, kontrola výroby tlakového vzduchu, stav dveří (kontrola vstupu do rozvodny),

konečně se mohou kontrolovat i vlastní části telemechanizačních automatik, např. vlastní pohotovost automatik.

Tento přehled není jistě vyčerpávající, neboť jde-li současně o výrobní části v elnách, jsou i zde další povely a signály specifické výrobě.

3,22 Přehled rozsahu řízení, signálů a měření transformovny 110/22/5 kV "E"

Protože jde o napáječ městské soustavy, zvolený rozsah přenosů vyplývá z důležitosti i z provozních potřeb. Zvláště byl kladen důraz na hlášení při poruchových jevech v silovém zařízení, aby v zauzlené síti byla možná rychlá orientace obsluhy.

Vlastní výpočet navrženého rozsahu řízení, signálů a měření i přenosů pak udává tab.1.

Přenesení většího počtu signálů klade však nárok na velikost telemechanizačních automatik. Tyto mají obvykle poměr počtu povelů a signálů 1:1 a tím v klasickém použití (jednotlivý přenos) není přirozeně využita povelová část. V takovém použití přenosů stoupají i nároky na velikost velících rozvaděčů, což v novodobých elektrických dožornách je v rozporu s požadavky na zmenšení polí a pultů, i počtu prvků k zvětšení přehlednosti. Proto byla dána podmínka vystačit se střední velkou telemechanizační automatikou typu DS01 v rozsahu 1 + 1 skříň (velící - podružná).

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Při současném řízení chodu vodních elen s rozvodnou je nutno uvažovat jak povely tak i signály mimo rozvodnu ještě v rozsahu výrobního zařízení.

Dále je účelné v rozvodnách vvn ovládat i signalovat stav některých důležitých místních automatik, např. regulátorů napětí, transformátorů, automatik opětného zapínání (OZ), automatik k spínání zatěžovacího odporu zhášecích tlumivek.

Důvody jsou: přechod na ruční regulaci u transformátorů, nutnost vyřazení OZ při změně schéma řazení vedení nebo při nežádoucí časté funkci, někdy jsou i důvody selhání činnosti.

U měření lze přenášet buď současně a nezávisle více veličin a to přímo - příp. cyklickým systémem(3), nebo se volí princip přenosu postupně vyvolených veličin. Tento poslední způsob je značně technicky jednoduchý a hospodárný i když je nutná dálková volba (povely) a obvykle se zvolená hodnota potvrzuje i signálem.
Podle důležitosti a potřeby trvalého sledování lze vedle "měření volbou" současně měřit i některou veličinu, např. činný výkon u napájecích transformátorů vvn/vn. K tomu je ovšem třeba 2 měřících cest (kanálů).

Vedle udaných přenosů se na dálku může provádět přepínání telefonních spojů jde-li o neautomatizovaný provoz.

Pouze signalizace se pak hlavně používá v rozvodnách k přenosu různých jevů a stavů např.:

ztráta ss napětí v důležitých obvodech (u ochranných relé), pokles napětí ss na aku-batariích,

ztráta st napětí na přípojnicích, nebo i z jednotlivých vedení (kontrola u končících vedení), příp. i napětí vlastní spotřeby,

činností důležitých relé, např. jde-li o trvalé zemní spojení (určení

(3) V cizině se používá pro přenos více veličin jedním kanálem.

vadného vedení), nebo i působení ochranných relé k určení vadného vedení při neselekční práci relé,

zemní spojení krátkodobá v systémech vn, nově i podle pólů (podle přípojnic, nebo kapacitních celků),

zemní spojení rozvodu ss, neboť zvláště místní ovládání s vyšším napětím aku (110, 220 V) se provozuje jako isolovaná soustava,

nebezpečné a poruchové stavy u transformátorů, např. přetížení, stav oleje, zvýšená teplota, vada v regulaci, činnost relé - plynového-rozdílového- relé kostry, kontrola výroby tlakového vzduchu, stav dveří (kontrola vstupu do rozvodny),

konečně se mohou kontrolovat i vlastní části telemechanizačních automatik, např. vlastní pohotovost automatik.

Tento přehled není jistě vyčerpávající, neboť jde-li současně o výrobní části v elnách, jsou i zde další povely a signály specifické výrobě.

3,22 Přehled rozsahu řízení, signálů a měření transformovny 110/22/5 kV "E"

Protože jde o napáječ městské soustavy, zvolený rozsah přenosů vyplývá z důležitosti i z provozních potřeb. Zvláště byl kladen důraz na hlášení při poruchových jevech v silovém zařízení, aby v zauzlené síti byla možná rychlá orientace obsluhy.

Vlastní výpočet navrženého rozsahu řízení, signálů a měření i přenosů pak udává tab.1.

Přenesení většího počtu signálů klade však nárok na velikost telemechanizačních automatik. Tyto mají obvykle poměr počtu povelů a signálů 1:1 a tím v klasickém použití (jednotlivý přenos) není přirozeně využita povelová část. V takovém použití přenosů stoupají i nároky na velikost velicích rozvaděčů, což v novodobých elektrických dozornách je v rozporu s požadavky na zmenšení polí a pultů, i počtu prvků k zvětšení přehlednosti. Proto byla dána podmínka vystačit se středně velkou telemechanizační automatikou typu DS01 v rozsahu 1 + 1 skříň (velící - podružná).

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Protože u rozvoden lze připustit menší prodloužení doby k provedení povelů a k záznamům došlých signálů, neboť většina úkonů je za klidu soustavy, byl zvolen pro zmenšení přenášených povelů i signálů

systém skupinové volby povelů i signalizace,

který výrazně zmenšuje nutnou kapacitu automatiky i počet prvků velících rozvaděčů. Vedle toho některé velmi řídké signály byly sdruženy v ovládané rozvodně. Výhody jsou zřejmé z tab.2, jež udává i redukovaný počet přenosů nutných v praktickém provedení.

Hospodárnost návrhu lze určit z počtu původně i nově potřebných částí telemechanizace. Pro zjednodušení uvažme jen počet skříní DSO 1.

Tak při kapacitě (netto) 90 dvojpovelů a 95 dvojsignálů (1 + 2 skříně) bylo by třeba

při jednotlivém přenosu a normálním zabezpečení 3+5 skříní
při skupinovém přenosu a výběrovém zabezpečení 1+1 skříní,

přičemž absolutní úspora nákladů činí cca (tis.Kčs) 300,--

3,3) Volba přenosových cest

Tato část komplexní telemechanizace při rozhodování o druhu cesty je velmi důležitou, neboť na vhodné spojovací cestě a zvolených prostředcích značně závisí úspěch a hospodárnost celého řešení. Žádá se, aby spojovací cesty byly plně spolehlivé a umožnily různé přenosy. Hospodárnost pak vyžaduje volit cestu nejméně nákladnou pro daný účel, zpravidla u dosavadních rozvoden se má využít již vybudovaná cesta telefonní, zvláště v rozvodech vn.

Technická problematika spolehlivých a vícenásobných přenosů se

1,23

u nás vyvíjí a řeší, takže zde lze učinit jen stručné zmínky o dosavadních cestách a prostředcích v rozsahu navrženém a použitém pro řešenou městskou soustavu.

3,31 Zemní kabely

Jde-li o novou možnost výstavby cest, je pro malé vzdálenosti (několika km) nejvýhodnější zemní kabel.

V I. etapě výstavby rozvoden vn v ČB je tento uvažován společně se silovým kabelem v úseku mezi E - F - B. Bude pak využit pro povelování, signalování, telefonii a výhledově i pro vazbu ochranných relé. Uvažuje se konstrukce s telef. jádrem a stíněnými vodiči a vně žíly signální pro napětí asi 220 V. Ne plně jest vyjasněné uložení a zábrana před indukcí při zkratech v silovém kabelu. Z hlediska zvýšených napětí vznikajících na uzemnění v transformovnách 110 kV vlivem zemních zkratů jest navržen provoz s neuzemněným uzlem 110 kV v E, přičemž 110 kV uzel transformátoru se chrání bleskojistkou.

Vliv dvojitých zemních zkratů v soustavě vn na zvýšení rozvodnových zemních potenciálů se neuvažuje, neboť poruchy tohoto druhu se prakticky nevyskytují.(4)

Při vhodné přepěťové ochraně žil kabelu se předpokládá spolehlivý ss přenos, nebo st s užitím normálních sdělovacích částí (mb, telefonie, měření).

Dočasně bylo použito pro část přenosů z B do E normálního sdělovacího kabelu, z části RČB a v prodloužení též poštovního, celkem 4 vodiče. Tyto se využívají pro ss vazbu automatiky TM pro přenos ss měření s přepínáním na telefonii a dále vždy 1 vodič z obou párů je ještě využíván pro vazbu poruchových síťových automatik.

(4) Teoreticky se mohou vyskytnout při dvojitém zemním zkratu, kdy 1 pól bude spojen na zem v rozvodně, druhý pól v síti.

1,23

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Obdobně lze dočasně řešit přenosy z B do D, neboť i při platbě za nájem poštovních žil je to cesta pro malé rozvodny hospodárná, i když někdy s větší poruchovostí oproti elektrárenským vlastním spojům.

3,32 Bezdrátový přenos (rádiový UKV) byl navržen především jako vývojové řešení. Hlavní důvody byly:
získání nutných poznatků, souhry s automatikou DSO1, pro přenos st měření , telefonie, pro ujištění možnosti vazby ochranných relé a rovněž k získání nutných zkušeností na určení podmínek dalšího průmyslového vývoje a výroby dalších UKV přenosů.

Rozsah přenosů a další podmínky byly stanoveny takto:

2 telegrafní kanály pro připojení DSO1,
2 " " " impulsní měření,
1 fázový zkušební kanál pro vazbu ochranných relé s 50 c/s,
1 hovorový kanál - pro m.b. telefonii.

Tyto přenosy lze využít v obou směrech s vzájemně nezávisle s velkou odolností před cizími vlivy. Vlastnosti jednotlivých částí odpovídají podmínkám běžným pro obdobná přenosová zařízení již užívaná v elektrárenství (nf a vf zařízení).

Poněvadž tyto části celého řešení telemechanizace jsou obsáhlejší a náročnější problematikou a v naší energetice nové, budou popsány v samostatném článku.

3,4 Telemechanizační automatiky a doplňkové části

3,41 Automatika DSO I

Bylo získáno zařízení DSO1 spoluprací s Výzkumným ústavem telekomunikací Praha-Strašnice (VÚT) v r.1957 jako výrobek VÚT o kapacitě:

1 souprava o velikosti 1 + 1 skříň s osazením 98 - 11 = 87 jednotlivých povelů (netto) a 63 - 2 = 61 dvojsignálů (netto), při normálním zabezpečení. Tyto automatiky považujeme za t.č. vhodné k používání v důležitějších rozvodnách. Provedení je známé z tech.popisů Tesla. Nejdůležitější část s časovou základnou je v obr.8a.

Z hledisek vývojových bylo nutno vypracovat četné doplňující části pro řízení i signalizaci včetně částí ve velící dozorně, v době realizace řešení průmyslově neprováděné.(5)

3,42 Automatika TM 2

Pro přenos kabelem byla pak vyvinuta a vyřešena jednoduchá automatika, typ TM 2, neboť bylo nutno zajistit provoz hlavní rozvodny při vyřazení přenosu UKV + DSO 1 náhradním způsobem a dále se jeví do budoucna účelné získat více poznatků z různých druhů telemechanizačních automatik, pro další vývoj na podkladu provozních zkušeností.

Provedení umožňuje obsáhnout shodný rozsah jako u zařízení DSO1, může pracovat i po st cestě, rychlost 1 úkonu je cca 3 s, celková kontrola cca 20 s. Jsou použita v praxi osvědčená telef. relé a voliče. Vnější provedení je v jednotné jedné skříni v obr.8b, včetně doplňků signalizace společných i pro zařízení DSO 1.
Dílčí část provedení znázorňuje obr. 8c.

3,43 Velící rozváděče

Pro vývoj a řešení bylo určeno několik podmínek:

Ve skupinových povelech přenášet úkony vyskytující se ve více případech (např. spínání vypínačů, volba měření proudu a napětí, spínání automatik). Pro snížení počtu skupinových objektů (např.vn kobek) pova-

(5) V současné době po spolupráci s Veltechnou tato již řeší potřebné dodávky.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Obdobně lze dočasně řešit přenosy z B do D, neboť i při platbě za nájem poštovních žil je to cesta pro malé rozvodny hospodárná, i když někdy s větší poruchovostí oproti elektrárenským vlastním spojům.

3,32 Bezdrátový přenos (rádiový UKV) byl navržen především jako vývojové řešení. Hlavní důvody byly:
získání nutných poznatků, souhry s automatikou DSO1, pro přenos st měření , telefonie, pro ujištění možnosti vazby ochranných relé a rovněž k získání nutných zkušeností na určení podmínek dalšího průmyslového vývoje a výroby dalších UKV přenosů.

Rozsah přenosů a další podmínky byly stanoveny takto:

2 telegrafní kanály pro připojení DSO1,
2 " " " impulsní měření,
1 fázový zkušební kanál pro vazbu ochranných relé s 50 c/s,
1 hovorový kanál - pro m.b. telefonii.

Tyto přenosy lze využít v obou směrech s vzájemně nezávisle s velkou odolností před cizími vlivy. Vlastnosti jednotlivých částí odpovídají podmínkám běžným pro obdobná přenosová zařízení již užívaná v elektrárenství (nf a vf zařízení).

Poněvadž tyto části celého řešení telemechanizace jsou obsáhlejší a náročnější problematikou a v naší energetice nové, budou popsány v samostatném článku.

3,4 Telemechanizační automatiky a doplňkové části

3,41 Automatika DSO 1

Bylo získáno zařízení DSO1 spoluprací s Výzkumným ústavem telekomunikací Praha-Strašnice (VÚT) v r.1957 jako výrobek VÚT o kapacitě:

1 souprava o velikosti 1 + 1 skříň s obsazením 98 - 11 = 87 jednotlivých povelů (netto) a 63 - 2 = 61 dvojsignálů (netto), při normálním zabezpečení. Tyto automatiky považujeme za t.č. vhodné k používání v důležitějších rozvodnách. Provedení je známé z tech.popisů Tesla. Nejdůležitější část s časovou základnou je v obr.8a.

Z hledisek vývojových bylo nutno vypracovat četné doplňující části pro řízení i signalizaci včetně částí ve velící dozorně, v době realizace řešení průmyslově neprováděné.(5)

3,42 Automatika TM 2

Pro přenos kabelem byla pak vyvinuta a vyřešena jednoduchá automatika, typ TM 2, neboť bylo nutno zajistit provoz hlavní rozvodny při vyřazení přenosu UKV + DSO 1 náhradním způsobem a dále se jeví do budoucna účelné získat více poznatků z různých druhů telemechanizačních automatik, pro další vývoj na podkladu provozních zkušeností.

Provedení umožňuje obsáhnout shodný rozsah jako u zařízení DSO1, může pracovat i po st cestě, rychlost 1 úkonu je cca 3 s, celková kontrola cca 20 s. Jsou použita v praxi osvědčená telef. relé a voliče. Vnější provedení je v jednotné jedné skříni v obr.8b, včetně doplňků signalizace společných i pro zařízení DSO 1.
Dílčí část provedení znázorňuje obr. 8c.

3,43 Velící rozvaděče

Pro vývoj a řešení bylo určeno několik podmínek:

Ve skupinových povelech přenášet úkony vyskytující se ve více případech (např. spínání vypínačů, volba měření proudu a napětí, spínání automatik). Pro snížení počtu skupinových objektů (např.vn kobek) pova-

(5) V současné době po spolupráci s Veltechnou tato již řeší potřebné dodávky.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

žovat 2 kobky každého transformátoru za jedinou. Některé často užívané povely (např. součtové měření činného výkonu soustavy) provádět jednotlivě.

Pro zvýšení orientace a kontroly správnosti signalovat volbu povelů v případě chybné volby tuto zrušit společným úkonem a výkonný povel provést rovněž společným úkonem.

Ve skupinové signalizaci přenášet poruchové jevy s malou četností výskytu (ztráty napětí ss, st, zem.spojení, působení relé) nebo signály potvrzující volbu povelů za normálního provozu (měření proudů a napětí, regulační stupně trafor, stav automatik).

Výstupní prvky signalizace musí být souhlasného funkčního významu jako u normálních místních elektrických dozoren (samočinné signály a nesouhlas řídítek s kmitavým světlem, společná zvuková návěst, společné kvitování stavů, vypínání světelných návěstí).

Pro přenos UKV - DSO 1 řešit obsluhu všech částí z pracovního stolu (princip pultového řízení a signalizace) a nutnou hlavní signalizaci provádět na rozváděči bez obsluhy.

Toto řešení se jeví účelné k navrhování telemechanizačních elektrických dozoren pro rayonní řízení většího počtu rozvoden. Druhý přenos s TM 2 navržen se soustředěním všech prvků na hlavním rozváděči, což je princip řízení a signalizace jednotlivých rozvoden. Schéma vn má zde umožnit i přehled o stavu všech spínacích přístrojů (vypínačů a odpojovačů).

Dozornové prvky (symboly) mají být sdělovacího provedení obdobně jako v miniaturních místních dozornách. Pomocná napětí se uvažují do 60 V. Zdroje podle účelu a to pro relé společné aku, pro žárovky ve velícím místě, síťové napájení s aut. přepínáním na společný náhradní zdroj.

1,23

Realizační podrobnosti jsou z části zřejmé z obr.9a, 9b.

Funkčně umožňuje provedení povelování dle volby jedním nebo druhým systémem s vzájemným blokováním, avšak signalování je možné současné.

3,5 Měření

Jak vyplývá ze stati "volba rozsahu řízení signalizace a měření", volí se v telemechanizaci rozvoden malý rozsah měřících souprav, tak že lze zde vystačit s běžnými výrobky, ovšem spolehlivými.

Podle předchozích údajů, zvoleny dvě soustavy měření a to s přenosem UKV a další přes kabel.

V prvém přenosu byla použita impulsní soustava s částí nových statických prvků, vyvinutých naším průmyslem.

Druhá soustava měření navržena a řešena jen vývojově jako přenos ss proudu se společným usměrňovačem v ovládané rozvodně. Tím bylo možné navrhnout jednoduché vstupní převodníky.
Zvolený rozsah měření byl již udán (v tab.1) a mimo součtový činný výkon napáječe E, měřený jen přes UKV, umožňují obě měřící soustavy volbu udaného počtu veličin I a U.

Vyhodnocení obou soustav navrženo u každé jedním měřidlem s názorným údajem násobící konstanty.

3,6 Místní a síťové automatiky

Místní automatiky se týkají hlavně ovládaných rozvoden. Jejich účelem je docílení buď samočinného provozu některých částí rozvodny (regulačních transformátorů, akumulátorů, vlastní spotřeby), nebo jde o automatiky poruchové (ochranná relé, opětné zapínání - OZ, zemní indikace, nouzové motorgenerátory).

1,23

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Do síťových automatik zahrnujeme hlavně ochranná relé, rozpínání v síti, síťový záskok. Požadavky a podmínky volby těchto zařízení jsou především závislé na významu rozvoden, schéma a způsobu provozu rozvodných sítí.

V dané soustavě byl navržen tento rozsah automatizace:

V hlavní rozvodně E :

Samočinná regulace napětí hlavního traforu 110/22 kV s kompoudní charakteristikou a s časovou kontrolou práce přepínače odboček, dále normální ofukování, ochranná relé (nadproudová, rozdílová, plynová) a signalizace nebezpečných stavů.

Další regulační trafory 22/5 kV lze provozovat bez automatizace regulace, jen se doplňují kontrolou práce přepínačů.

Nabíjení akumulátorů, jež jsou vesměs alkalické, navrženo s trvalým dobíjením a jednoduchým regulátorem udržování hladiny napětí v mezích +10, -5 % Un.

Spotřebiče st připojené na vlastní spotřebu se zajišťují kontrolou trojfázového napětí a záskokem (aut.přepnutí na nezávislý zdroj). Normální řešení aut. chodu kompresorů zatím ponecháno bez doplnění. V úseku poruchových síťových automatik navrženo nové řešení použití skupinového OZ s expansním vypínačem a souhra s ochrannými relé k docílení vypínání zkratů v čase 0,2 s.(Viz stať 2,6.)
Další je zlepšená zemní indikace s využitím dosavadních wattových zemních relé vedení, kdy pro zvýšení činné složky zbytkového proudu se navrhla automatika s krátkodobým spínáním výkonového odporu v obvodu zhášecí tlumivky. Podrobnosti jsou v ED č.8,1959 [23].

Pro zajištění st obvodů důležitých telemechanizačních částí použit nouzový motorgenerátor ss/st.

1,23

Automatiky v jiných částech soustavy

V rozvodně B navržena poruchová síťová automatika k rozpínání sítě 22 kV od napáječe E a dále provádějící přepnutí sítě 5 kV na záložní napájení přes síť 22 kV z napáječe A (síťový záskok), jakožto opatření k snížení zkratových výkonů při zkratech vypínaných v B. S tím souvisí i řešení funkce a napájení záskokového vypínače 22 kV. Pro vedení z B do J navržené OZ s olejovým vypínačem pro využití starších motorových pohonů.
Pro souhru OZ v rozvodně E navrženy drobné automatiky k samočinnému odpojení (při zkratech) malých paralelních elen v B, D, G a H.

3,7 Telefonie

V této části nebylo nutné se blíže zabývat tímto problémem, neboť se nejednalo o větší zásah do současného systému m.b. telefonie, kde spojování účastníků v okrscích a mezi okrsky se provádí ručními úkony.

V další etapě a v jiných případech bude nutné řešit otázky automatizace telefonie, neboť bez této automatizace není myslitelné větší zmenšení počtu pracovníků v rozvodnách s manuálními telefonními přepojovači.

Drobným a přechodným řešením je dálkové spínání telefonních spojů použité při realizaci rozvodny E. Zde se galvanická cesta normálně užitá pro ss měření z E do B přepíná oboustranně na telefonní zařízení a to zvl. povelem. Je možná i volba z E pomocným signálem, který rovněž provede shodný úkon.

V případě budoucí potřeby lze pro další telef. spoj (účastníka) použít reservní povely a signály (viz tab.1).

1,23

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Do síťových automatik zahrnujeme hlavně ochranná relé, rozpínání v síti, síťový záskok. Požadavky a podmínky volby těchto zařízení jsou především závislé na významu rozvoden, schéma a způsobu provozu rozvodných sítí.

V dané soustavě byl navržen tento rozsah automatizace:

V hlavní rozvodně E :

Samočinná regulace napětí hlavního trafo 110/22 kV s kompoudní charakteristikou a s časovou kontrolou práce přepínače odboček, dále normální ofukování, ochranná relé (nadproudová, rozdílová, plynová) a signalizace nebezpečných stavů.

Další regulační trafory 22/5 kV lze provozovat bez automatizace regulace, jen se doplňují kontrolou práce přepínačů.

Nabíjení akumulátorů, jež jsou vesměs alkalické, navrženo s trvalým dobíjením a jednoduchým regulátorem udržování hladiny napětí v mezích +10, -5 % Un.

Spotřebiče st připojené na vlastní spotřebu se zajišťují kontrolou trojfázového napětí a záskokem (aut.přepnutí na nezávislý zdroj). Normální řešení aut. chodu kompresorů zatím ponecháno bez doplnění. V úseku poruchových síťových automatik navrženo nové řešení použití skupinového OZ s expansním vypínačem a souhra s ochrannými relé k docílení vypínání zkratů v čase 0,2 s.(Viz stať 2,6.)
Další je zlepšená zemní indikace s využitím dosavadních wattových zemních relé vedení, kdy pro zvýšení činné složky zbytkového proudu se navrhla automatika s krátkodobým spínáním výkonového odporu v obvodu zhášecí tlumivky. Podrobnosti jsou v ED č.8,1959 [23].

Pro zajištění st obvodů důležitých telemechanizačních částí použit nouzový motorgenerátor ss/st.

Automatiky v jiných částech soustavy

V rozvodně B navržena poruchová síťová automatika k rozpínání sítě 22 kV od napáječe E a dále provádějící přepnutí sítě 5 kV na záložní napájení přes síť 22 kV z napáječe A (síťový záskok), jakožto opatření k snížení zkratových výkonů při zkratech vypínaných v B. S tím souvisí i řešení funkce a napájení záskokového vypínače 22 kV. Pro vedení z B do J navržené OZ s olejovým vypínačem pro využití starších motorových pohonů.
Pro souhru OZ v rozvodně E navrženy drobné automatiky k samočinnému odpojení (při zkratech) malých paralelních elen v B, D, G a H.

3,7 Telefonie

V této části nebylo nutné se blíže zabývat tímto problémem, neboť se nejednalo o větší zásah do současného systému m.b. telefonie, kde spojování účastníků v okrscích a mezi okrsky se provádí ručními úkony.

V další etapě a v jiných případech bude nutné řešit otázky automatizace telefonie, neboť bez této automatizace není myslitelné větší zmenšení počtu pracovníků v rozvodnách s manuálními telefonními přepojovači.

Drobným a přechodným řešením je dálkové spínání telefonních spojů použité při realizaci rozvodny E. Zde se galvanická cesta normálně užitá pro ss měření z E do B přepíná oboustranně na telefonní zařízení a to zvl. povelem. Je možná i volba z E pomocným signálem, který rovněž provede shodný úkon.

V případě budoucí potřeby lze pro další telef. spoj (účastníka) použít reservní povely a signály (viz tab.1).

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Telefonní přenos přes UKV je nezávislý a trvalý s připojením na m.b. přepojovač v B.

Pro názornost je udán princip použití telemechanizačních částí v blokovém schéma přenosu, obr.12.

3,8 Doplňující části telemechanizace

V novém hlavním napáječi městské soustavy (E) byly doplňující části automatizace jednak umístěny v skříních u zařízení silových a části společné v miniaturní dozorně (obr.11b.).

Pro pohon vypínačů je dvojitá samočinná výrobna tlakového vzduchu umístěná ve sklepě.

Staniční i telemechanizační aku jsou oba alkalické, 120 Ah, 24 V, jako jednotný typ pro výměnu i v jiných místech. Provoz je od země izolovaný v obou pólech, což velmi usnadňuje hledání isolačních vad v rozsáhlém rozvodu sdělovacím. Napětí 24 V je dáno továrními výrobky aut.částí, ač by bylo výhodnější napětí 60 V.

Místní řízení voleno co nejjednodušší, bez složitých blokovacích částí a bez synchronizace, jež v spojených soustavách se nevyužije.

4. Dosažené hlavní výsledky realizace

V této části uvádíme jen stěžejní kriteria dle nichž lze posuzovat především ekonomickou účinnost komplexní telemechanizace. Ve směru hodnocení nákladů jsme se snažili udat nejjednodušší formou hlavní nákladové druhy, především investice a provozní náklady a to na celé uvažované období (r.58 - 65), neboť jen tak lze porovnat provozní náklady i potřebu pracovníků. Výsledky především uvažujeme pro celou soustavu vn v ČB včetně částí vlastní telemechanizace,

1,23

neboť při hodnocení dílčích částí byly by výsledky zkreslené a málo pravděpodobné. Teprve hodnocení celkové a s více ukazateli může ukázat míru efektivnosti souhrnně uvažované problematiky silové i automatizační.

4,1 Ekonomické výsledky

4,11) Investice

Po rozboru původních návrhů na "klasický způsob výstavby soustavy" byly plány investic redukovány. Nově se mají provést jen investice nutné do r.1965 pro zvětšený přenos a využitelné i v dalším období, bez předčasného znehodnocení, čili nemají být prováděna provisoria. Významné je prodloužení života dosavadních investic, bez předčasných rekonstrukcí, nebo vyřazení (kabely).

Výsledky přepracování nových návrhů jsou:

Nutný objem invest. nákladů je jen 23 % původního nákladu, celkový roční náklad (provozní) pak cca 24 % původních nákladů.

4,12 Provozní úspory nákladů

Přímá absolutní úspora provozních nákladů plynoucí ze zmenšeného objemu investic bude do r.1965 cca 6,3 mil.Kčs, jestliže se během r.1960-1961 provede navržená automatizace elny M, K, telemechanizace rozvodny N a dále i elny D, J s úsporou obsluhujících pracovníků a z toho vyplývajícími hlavními úsporami provozních nákladů.

Menší úspory plynou z rozdílu ztrát v síti 5 kV a z části i 22 kV v ČB mezi řazením paprskovým a novým řazením s oboustranným napájením hlavních vedení.

Dále jde i o menší úspory předpokládané ze sníženého počtu a

1,23

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

doby trvání poruchových přerušení dodávky v soustavě 22 a 5 kV.

Jde-li o uvolnění kvalifikovaných pracovníků (např. rozvodných) s delší praxí při jejich dalším využití v nových pracovištích, lze též uvažovat jeho zisk i náklad na jejich vyškolení. Tento náklad je individuální a může se hodnotit i výší několika set tisíců Kčs.

4,13 Roční měrné náklady přenášené energie (hal/kWh) jsou jedním z hlavních ukazatelů pro vzájemné posuzování transformoven shodného napětí. Aby se zjistilo toto porovnání mezi jinými rozvodnami 110/22 kV vesměs s trvalou obsluhou a telemechanizovanou transformovnou ČB jsou udány v tab.3 hlavní údaje. Zde byly položky ročních nákladů určeny jednak ze skutečných výsledků účetní evidence (rozvodny s obsluhou) a výpočtem u rozvodny ČB.

I když v období do r.1965 se mohou částečně změnit některé nákladové položky a velikost přenosu, jeví se i výhledově ukazatel měrných nákladů přenosu podstatně příznivější u telemechanizované rozvodny.

Udaná velikost ukazatele činí u této rozvodny

v roce 1958 0,9 hal/kWh a
v roce 1965 jen 0,45 hal/kWh,

což jsou hodnoty velmi hospodárné.

4,14 Pro udanou skladbu ročních nákladových položek je stanoveno grafické porovnání v obr.10, z něhož je zřejmé, že je-li podíl nákladů bez odpisů 40 % u rozvoden s obsluhou činí tento podíl jen 26 % u rozvodny ČB-sever.

Tento ukazatel dokazuje vliv telemechanizace na snížení vlastních nákladů, jako přirozený důsledek většího využití nové techniky.

1,23

4,2 Provozní výsledky

Poněvadž o této části bylo již pojednáno v předchozích statích, budiž zde jen souhrn. Zřízením pouze jednoho kontrolního místa v rozvodně B se zvětšil přehled o chodu soustavy. Tím se zrychlí řízení hlavně při poruchách. Zvětšený objem odpovědnějších prací má přirozený vliv na zvýšení kvalifikace obsluhy a na udržování potřebné trvalé duševní činnosti. Tato obsluha při správné vzájemné spolupráci může značně ulehčit podnikovému dispečinku převzetím běžných úkolů v řízení a dozoru ve svém rayonu.

Schéma městské sítě 22 a 5 kV dovolí potřebné rozpínání a přepínání úseků sítě vn také nevýkonnými přístroji v transformačních stanicích, bez nebezpečí vzniku zkratu. Rovněž v rozvodnách se snižují vlivy zkratů při manipulacích s odpojovači. Opětné zapínání a poruchové síťové automatiky nejen zmenší počet výpadků při zkratech, ale zmenší jejich důsledky ve směru rozsahu výpadků i počtu trvalých poruch, neboť se zkraty rychle vypínají ve všech vedeních. Zemní kompenzace a indikace v síti 22 kV umožní provoz i při zemních spojeních a dovolí vyhledat vadný úsek bez většího přerušení dodávky.

Obdobně je tomu v síti 5 kV, kde určení vadného vedení a úseku lze zjistit vydělením jednotlivých vedení přes izolační transformátory.

4,3 Úspora pracovníků

Hlavním kriteriem je zde nutný počet pracovníků k obsluze a údržbě celého energetického zařízení.

Poněvadž vliv telemechanizace se může hlavně projevit v rozsahu obsluhy a drobných provozních oprav a téměř se neprojeví ve velké údržbě (t.zv. běžné opravy), kterou provádí zvláštní skupiny pracovníků,

1,23

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

týkají se další údaje prvých prací, v praxi zvané "provozní práce". V městské soustavě jsou provozní práce jednak v rozvodnách a elnách (B, C, D, E, F), jednak i v drobných transformačních stanicích a na vedeních vn a nn. Rozhodující počet pracovníků je v prvé kategorii, zatím co pro síťový provoz je jen 5 pracovníků a uvažovaná síťová investiční výstavba jejich počet neovlivní.

Naproti tomu rozsah telemechanizace přímo ovlivňuje počet pracovníků v rozvodnách a v elnách, neboť velký rozsah telemechanizace vyžaduje běžné kontroly a zkoušky, čili zvětšuje počet specializovaných pracovníků.

Nový napáječ ČB (rozvodna E) měla být dle původního návrhu s normální místní obsluhou, takže byl nárok na celkem 9 nových pracovníků (1 vedoucí, 4 rozvodní, 1 pom.pracovník, 3 strážní). Dále bez telemechanizace elny D zůstalo by v této elně celkem 5 dosavadních pracovníků.

Podle nového návrhu i po výstavbě napáječe E a při menším rozsahu telemechanizace včetně elny D lze snížit původní počet pracovníků. Porovnání plyne z těchto celkových údajů:

místo	původně (rok 1957)	potřeba bez automatizace	nový návrh (r.1959-1965)
B	6	9	8
E	0	9	0
D	5	5	0
	11	23	8

Větší úspory počtu pracovníků lze přirozeně docílit provedením telemechanizace a automatizace více míst v uvažovaném rajónu ČB.

Celková možná úspora počtu pracovníků je 36, z nichž je 26 odborníků.

1,23

5. Z á v ě r

Po ročním provozu byla prokázána vcelku úspěšná činnost všech částí popsané realizace kompl. telemechanizace.

Tak režim provozu soustavy vn se ukázal plně vyhovující jak pro normální chod, tak při zkratech. Ukázalo se, že počet přerušení dodávky není nově způsoben následky zkratů uvnitř soustavy, jež úspěšně zneškodňují síťové automatiky, nýbrž několik přerušení za rok bylo způsobeno vnějšími vlivy v nadřazené soustavě vvn.

Po odstranění několika drobných vad v telemechanizačním zařízení se všechny části normálně používají. Přenos **UKV** je stabilní i při atmosférických poruchách, rovněž i složitější části telemechanických automatik a doplňků. Potvrdilo se, že i složité zařízení lze obsluhovat pracovníky s průměrnou kvalifikací. Pro údržbu bylo nutno provést delší školení.

Celkové poznatky z projektu a provozní dávají možnost pracovníkům místního rozvodného podniku k navržení většího programu řešení komplexní telemechanizace v celém území jižních Čech s plánovanou realizací během 3.pětiletky.

1,23

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Seznam literatury:
(k = kniha, z = výzkumná zpráva, l = běžná literatura, časopisy aj.)

[1] (l) RČB: Technické podklady fy Brown Boveri o dálkovém ovládání stanic Domažlín a Bechyně, Energetické rozvodné závody Č.Budějovice.

[2] (l) RČB: Technické podklady o dálkovém ovládání stanice Č.Budějovice-jih, Energetické rozvodné závody Č.Budějovice.

[3] (z) Hulík Z.Ing.:Zařízení dálkového ovládání a signalizace DSO 1, Výzkumný ústav telekomunikací,Praha-Strašnice, úkol č.304/A 158,1957,str. 1 + 27.

[4] (z) Fridrich J.Ing.:Zařízení dálkového ovládání a signalizace DSO 2, Výzkumný ústav telekomunikací Praha-Strašnice,úkol č.203/A 109, 1957, str. 1 + 24.

[5] (l) VTG: Přednášky z "porady o automatizaci v rozvodu energie" Č.Budějovice, 1957.

[6] (l) Henning W.:Das Siemens-Fernsteuerwählergerät in Stromversorgengeanlagen, Siemens Zeitschrift 1958,str.706 + 714.

[7] (l) CGCT: Firemní zpráva o řízení na dálku, 1958.

[8] (l) Ruttkowski H.a Vonske W.:Fernbedienungsgeräte nach dem AEG-Wähler-verfahren, AEG Mitteilungen, 1956,č.46, č.7/8, str.232 + 247.

[9] (l) Swoboda G.:Stand der Fernwirktechnik in Österreich,Bull.Sev.,1952,č.22

[10] (l) Zejlidzon E.D. a Manujlov P.W.:Avtomatizacija i telemechanizacija onërgetičeskich sistëm SSSR za 40 ljet, Električeskije stanciji,1957, č.11,str.59 + 63.

[11] (l) Černëv K.K.:Někotoryje dannyje po telemechanizaciji podstancij, Električeskije stanciji, 1958,č.3,str.56-58.

[12] (l) Opyt eksplutaciji vysokovoltnych sjetěj Mosenergo,Cosenergoizdat 1957, stať:Boruchman V.A. a Lobadév V.G.:Opyt tělemechanizaciji podstancij v rajonach vysokovoltnoj sjeti Mosenergo.

[13] (l) Kozis V.L.:Telemechanizace dispečerského řízení elektrizačních soustav, 1958.

[14] (l) Musatov T.P.:Za širokuju tělemechanizaciiu sjetěvych podstancij, Električeskije stanciji 1958,č.3,str.54 + 55.

[15] (z) Kuklík B. a Fidrmuc B.:Vypracování poloprovozních prototypů zařízení na signalizaci poruch a měření provozních hodnot sítí dálkových parovodů v síti RČB.Energetický ústav 1955,úkol č.01-55-8/R,str.1 + 23.

[16] (l) Kopec L.:Perspektivy rozvoje čsl.energetiky,Energetika 1958,č.9,str. 379 + 387.

[17] (k) Maděra A.:Ovládání,signalování,měření a regulace na dálku,ESČ Praha,1945.

[18] (k) Salov V.S.:Telemechanika v energetických soustavách SNTL,Praha,1953.

[19] (k) Donanskaj B.I.:Úvod do automatizace a telemechaniky,SNTL,Praha,1954.

[20] (k) Henning W.:Die Fernbedienungstechnik in Dienste der Elektrizitäts-versorgung,R.Oldenbourg,München 1950.

1,23

[21] (z) Zapletal M.:Výzkum působení zemních proudů v silnoproudých zařízeních a jejich vlivu na uspořádání pracovních a ochranných uzemnění, EGÚ 1954, úkol.č.V104.

[22] (z) Richtr J.:Výzkum kompenzace zemních proudů v sítích vn, EGÚ 1957, úkol č.01-58-86/II.

[23] (l) Heral J.:Samočinná indikace zemních spojení venkovních sítí vysokého napětí, Elektrotech.obzor,1959,č.8,str.415-423.

1,23

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Seznam literatury:
(k = kniha, z = výzkumná zpráva, l = běžná literatura, časopisy aj.)

[1] (l) RČB: Technické podklady fy Brown Boveri o dálkovém ovládání stanic Domažín a Bechyně, Energetické rozvodné závody Č.Budějovice.

[2] (l) RČB: Technické podklady o dálkovém ovládání stanice Č.Budějovice-jih, Energetické rozvodné závody Č.Budějovice.

[3] (z) Hulík Z.Ing.:Zařízení dálkového ovládání a signalizace DSO 1, Výzkumný ústav telekomunikací,Praha-Strašnice, úkol č.304/A 158,1957,str. 1 + 27.

[4] (z) Fridrich J.Ing.:Zařízení dálkového ovládání a signalizace DSO 2, Výzkumný ústav telekomunikací Praha-Strašnice,úkol č.203/A 109, 1957, str. 1 + 24.

[5] (l) VTS: Přednášky z "porady o automatizaci v rozvodu energie" Č.Budějovice, 1957.

[6] (l) Henning W.:Das Siemens-Fernsteuerwählergerät in Stromversorgengsanlagen, Siemens Zeitschrift 1958,str.706 + 714.

[7] (l) CGCT: Firemní zpráva o řízení na dálku, 1958.

[8] (l) Ruttkowski H.a Vonske W.:Fernbedienungegeräte nach dem AEG-Wählerverfahren, AEG Mitteilungen, 1956,č.46, č.7/8, str.232 + 247.

[9] (l) Swoboda G.:Stand der Fernwirktechnik in Österreich,Bull.Sev.,1952,č.22

[10] (l) Zejlidzon E.D. a Manujlov P.N.:Avtomatizacija i telemechanizacija ènèrgetičeskich sistěm SSSR za 40 ljet, Električeskije stanciji,1957, č.11,str.59 + 63.

[11] (l) Černěv K.K.:Někotoryje dannyje po telemechanizaciji podstancij, Električeskije stanciji, 1958,č.3,str.56-58.

[12] (l) Opyt ekspluatacji vysokovoltnych sjetěj Mosenergo,Gosenergoizdat 1957, stať:Boruchman V.A. a Lebeděv V.G.:Opyt tělemechanizaciji podstancij v rajonach vysokovoltnoj sjeti Mosenergo.

[13] (l) Kozis V.L.:Telemechanizace dispečerského řízení elektrizačních soustav, 1958.

[14] (l) Musatov T.P.:Za širokuju tělemechanizaciju sjetěvych podstancij, Električeskije stanciji 1958,č.3,str.54 + 55.

[15] (z) Kuklík B. a Fidrmuc B.:Vypracování poloprovozních prototypů zařízení na signalizaci poruch a měření provozních hodnot sítí dálkových parovodů v síti RČB.Energetický ústav 1955,úkol č.01-55-8/R,str.1 + 23.

[16] (l) Kopec L.:Perspektive rozvoje čsl.energetiky,Energetika 1958,č.9,str. 379 + 387.

[17] (k) Maděra A.:Ovládání,signalování,měření a regulace na dálku,ESČ Praha,1945.

[18] (k) Malov V.S.:Telemechanika v energetických soustavách SNTL,Praha,1953.

[19] (k) Povarskij B.I.:Úvod do automatizace a telemechaniky,SNTL,Praha,1954.

[20] (k) Henning W.:Die Fernbedienungstechnik in Dienste der Elektrizitätsversorgung,R.Oldenbourg,München 1950.

1,23

[21] (z) Zapletal M.:Výzkum působení zemních proudů v silnoproudých zařízeních a jejich vlivu na uspořádání pracovních a ochranných uzemnění, EGÚ 1954, úkol.č.V104.

[22] (z) Richtr J.:Výzkum kompenzace zemních proudů v sítích vn, EGÚ 1957, úkol č.01-58-86/II.

[23] (l) Heral J.:Samočinná indikace zemních spojení venkovních sítí vysokého napětí, Elektrotech.obzor,1959,č.8,str.415-423.

1,23

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Jar.Burcar, EGÚ-pracoviště
Č.Budějovice

Bezdrátové spojovací cesta k ovládání rozvodny ČB - Sever

1. Přehled o stavu problému

Důvodem k použití bezdrátového spojení při řešení rozvodny "Sever" byla snaha využít pokrok, dosažený v posledních letech v oboru rádia a televize též pro účely energetiky a přispět tak k podstatnému snížení nákladů na stavbu přenosových cest při telemechanizaci rozvoden. Avšak hlavně nám šlo o získání zkušeností a poznatků ze souhry bezdrátového zařízení s přístroji vlastní automatiky DSO, dálkového měření, vazby ochranných relé a telefonie, a o zjištění spolehlivosti zařízení v trvalém nepřetržitém provozu.

V ČSR nebylo dosud v energetice žádných zkušeností s tímto druhem spojení, ačkoliv v technicky vyspělých státech se bezdrátových přenosů intensivně využívá. Jejich výhoda je v tom, že jsou nezávislé na stavu a provozu vedení vvn či vn, zejména v době jejich oprav nebo havárií, kdy jsou vf spoje nebo provozní telefonní linky mimo provoz. Při celkem malém nároku na šířku přenášeného frekvenčního pásma, lze použít velmi jednoduchých a levných zařízení, jejichž cena je zlomkem investičních nákladů silového zařízení. Tímto způsobem lze také ušetřit kilometry vodičů a opěrných bodů, nebo kabelů a výkopových prací, jejich údržbu atd.

Při navrhování bezdrátové spojovací cesty je třeba brát v úvahu, že při spojení dvou míst, ležících na "dohled", lze s celkem jednoduchým zařízením zajistit dokonalý přenos. Při přenosech na větší vzdálenosti je však třeba umisťovat antény na výhodná místa, pokud možno vysoko. Na dálkové spoje mají vliv terénní překážky, výška antén a jejich umístění, použitý

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

kmitočet a výkon vysílače. Při dálkových spojích je třeba uvážit, zda spojení zaručí jen koncové stanice, nebo bude-li zapotřebí mezistanice. Dosah vysílačů je různý; dle terénu a umístění antén může být 10 - 20 km, avšak ve vhodném terénu lze docílit 50 i více km.

Frekvence, na kterých zařízení může pracovat, jsou dány mezinárodními úmluvami a odpovědné úřady jednotlivých zemí (u nás ministerstvo spojů) mají pravomoc přidělovat v rámci těchto úmluv frekvence pro jednotlivé služby tak, aby byl umožněn jejich nerušený provoz.

V ČSR jsou povoleny pro spojení pevných stanic s vozidly frekvence kolem 40 MHz, které používá energetika pro spojení s pracovními četami, zdravotní služba, hasičstvo, bezpečnost a jiné. Pro tyto účely vyrábí Tesla zařízení Fremos. Pro spojení na větších staveništích, jako na přehradách a podobně vyrábí Tesla malé přenosné vysílače Orlík, také na frekvencích 30 až 40 MHz. Pro pásmo 75,2 - 78 MHz vyrábí Tesla zařízení Amtra jako stabilní a Amos jako přenosné s podobným určením jako zařízení Fremos, nebo Orlík, avšak s lepšími technickými vlastnostmi. Pro pásmo 156 až 174 MHz bylo v Tesle vyrobeno zařízení pro drážní provoz, dovolující spojení dispečera s jedoucími vlaky na velkých seřaďovacích nádražích v okruhu 15 až 20 km, pro řízení dopravy na dolech a podobně. Při použití několika stanic podél trati, spojených 4 drátovým vedením, je možno řídit dopravu až do vzdálenosti 150 km.

Z uvedeného je patrno, že snaha po využití bezdrátových spojů i v jiných sektorech roste. S tím ovšem také roste možnost vzájemného rušení, a tuto okolnost je nutno míti na zřeteli. Shora uvedená zařízení se však svojí koncepcí a konstrukcí nehodí pro oboustranný duplexní a trvalý elektrárenský přenos. Bylo tudíž třeba navrhnout a vyvinout zařízení, na kterém měly být ověřeny podmínky dalších bezdrátových přenosů a eventuálního dalšího průmyslového vývoje a výroby.

1,24

Při stanovení nejvhodnějších frekvencí bezdrátových spojovacích prostředků pro účely telemechanizovaných energetických objektů vycházeli jsme z faktu, že nižší kmitočtová pásma budou v brzké době plně využita pro mobilní služby, drážní dispečink a jiné účely. Vyšší kmitočtová pásma v oboru GHz jsou vhodná pro přenos velmi širokých pásem, takže pro potřebu telemechanizovaných objektů by nebyla účelně využita.

Proto jsme v lednu 1957 žádali ministerstvo spojů přes ministerstvo energetiky o přidělení frekvencí v pásmu 235 až 328 MHz pro účely telemechanizačních přenosů , a znovu, konkrétně pro rozvodnu "Sever", po aktivu o automatizaci v rozvodu v Č. Budějovicích dne 28.9. 1957. Tyto naše žádosti do dnešního dne nebyly vyřízeny, a proto jsme použili frekvence v pásmu 75,2 až 78 MHz, na kterých máme povolení pro Amtry a Amosky a vyvinuli jsme zařízení, které má následující vlastnosti:

2. Technický popis zařízení

Základní části zařízení dovolují současně a oboustranně:

přenos jednoho telefonního kanálu se šířkou 200 - 3400 Hz a připojení mb přístroje nebo manuální ústředny,

přenos dvou hodnot dálkového měření, klíčovaných stejnosměrnými kladnými impulzy z vyhodnocovacího zařízení DM,

přenos dvou tónových kanálů pro dálkové ovládání, klíčovaných kontaktem zařízení DSOl,

přenos jednoho kanálu pro vazbu ochranných relé.

Nosné frekvence zařízení jsou v pásmu 75,2	- 78 MHz
Modulace fázová - max. zdvih.....	- 20 kHz
Příkon koncového stupně	- 20 W
Napájení ze střídavé sítě 220 V, zajištěné nouzovým agregátem - spotřeba	- 200 W

1,24

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Konstrukční provedení

Zařízení sestává ze 14ti vyjímatelných panelů a jest zabudováno do normalizované elektrárenské skříně, přístupné z obou stran uzamykatelnými dveřmi. Uvnitř skříně zpředu i zadu jsou umístěny osvětlovací žárovky. Ve spodní části skříně jest umístěn napáječ, na jehož panelu mimo vypínače osvětlení a jističe napáječe jsou ještě 3 zásuvky pro event. připojení měřicích přístrojů nebo páječky. Nad napáječem jsou umístěny přijímače, uprostřed filtry, výhybky a kontrolní panel, v horní části modulátory a vlastní vysílač.

Vysílač nosné frekvence

Vlastní vysílač VKV pozůstává ze dvou panelů; na jednom je budící stupeň osazený pěti elektronkami 6F32 a jednou 6L31. První 6F32 pracuje jako krystalem řízený oscilátor na frekvenci 4,3 MHz, druhá jako fázový modulátor a další jako násobiče kmitočtu. Elektronka 6L31 je budící pro koncový stupeň umístěný na druhém panelu a osazený dvěmi elektronkami 6L50, naladěný na nosný kmitočet v pásmu 75,2 - 78 Mc. Výstup z koncového stupně je přiveden na konektor, do kterého se připojuje vysílací anténa.

Modulátory

Jak bylo již dříve uvedeno, stačí většinou pro účely telemechanizovaných rozvoden přenášet pouze jeden hovorový kanál a několik kanálů telegrafních. Nejvyšší modulační kmitočet může být 6 - 8 kHz. Pro takový případ vychází jako nejjednodušší a nejlevnější modulace frekvenční z fázové, kde pro jednotlivé tónové kanály jsou použity samostatné generátory a hovor jest namodulován přímo na nosný kmitočet. Jednotlivé kanály jsou přes filtry připojeny na druhou elektronku vysílače, kterou fázově modulují. Telefonní modulátor jest osazen jedinou elektronkou 6CC42, telegrafní kanály mají po třech elektronkách 6CC31 a modulátor srovnávací ochrany dvě elektronky 6CC31.

1,24

Přijímače

Vlastní přijímač nosné frekvence pozůstává opět ze dvou panelů. Na jednom panelu jest namontována vysokofrekventní část, oscilátor řízený krystalem a směšovač, na druhém panelu je mezifrekvenční zesilovač, diskriminátor a nízkofrekvenční zesilovač. Použité elektronky jsou 6F32, 6CC31, 6B31, celkem 10 elektronek. Směs nízkofrekventních signálů jde přes filtry na jednotlivé přijímače tónových kanálů, jejichž výstupy již dávají stejnosměrné impulsy pro ovládání DS01 a pro vyhodnocení v zařízení DM. Přijímače tónových kanálů jsou osazeny elektronkami 6F31, 6L31 a 6B31, přijímač srovnávací ochrany elektronkami 6F31, 6B31 a 6CC31.

Napáječ

Napáječ je namontován na třech panelových jednotkách spojených v jeden celek. Dodává veškerá napětí a proudy potřebné pro funkci zařízení. Usměrnění je provedeno selenovými usměrňovači a jednou elektronkou AZ4. Napáječ je připojen na síť přes stabilizátor ČKD typ ST 250.

Kontrolní panel

Emisi elektronek je možno kontrolovat za chodu na kontrolním panelu pomocí miliampérmetru a přepínače, kterým je možno měřit katodový proud jednotlivých elektronek a jednotlivá napětí napáječe.

Antény

Pro současný příjem i vysílání je na každé straně použito dvou tříprvkových antén typu Yagi, namontovaných na sebe kolmo.

Provozní výsledky a zkušenosti

Zařízení bylo uvedeno do trvalého zkušebního provozu začátkem prosince 1958, před tím přerušovaně již od června 1958. Miniaturní elektronky Tesla, kterými je zařízení osazeno jsou z běžného prodeje a nebyly

1,24

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

nijak vybírány. Proto byly určité obavy z jejich životnosti a tím spolehlivosti celého zařízení. Po dobu 12ti měsíců trvalého provozu nebylo však třeba vyměnit ani jedinou elektronku, ani jiný materiál.

Velká životnost elektronek se nechá vysvětlit tím, že elektronky pracují se sníženým žhavícím napětím, s malým anodovým napětím, značně pod dovoleným zatížením a se stabilizovaným síťovým napětím.

Odolnost vůči cizímu rušení je dobrá. Při zkratových zkouškách prováděných ve velící i ovládané rozvodně byl oscilograficky zaznamenáván průběh přenášených impulsů. Zkratové proudy byly 3 - 4 kA na straně 22 kV. Kovové i obloukové zkraty byly prováděny v těsné blízkosti přenosového zařízení a nijak nerušily provoz. Také vliv atmosferických poruch a bouřek se během celé doby nijak neprojevil. Protože zařízení pracuje na poměrně malou vzdálenost, netrpí ani únikem, ani podobnými vlivy. Zařízení bylo během celého roku mimo provoz jen několik hodin, kdy se na něm provádělo měření a drobné úpravy. Poštovní kabel, který tvoří druhou sdělovací cestu, za stejnou dobu byl v poruše celkem 28 dní. Vyvinuté zařízení přes značnou jednoduchost celkem dobře splňuje podmínky stanovené při jeho návrhu. Při realizaci bylo použito v té době na trhu běžného materiálu, tedy i elektronek tam, kde bylo možno dnes navrhnout transistory. Dlouhoživotné elektronky by zůstaly pouze ve vysílači a přijímači pro vkv, na všech ostatních místech bylo by možno použít transistory. Tím by se značně ušetřilo na vlastní spotřebě zařízení a hlavně na prostoru, takže do jedné normalizované skříně by bylo možno umístit jak přenosové zařízení, tak přístroje dálkového měření, rovněž bezelektronkové. Napájení by bylo z místní staniční baterie, takže zařízení by bylo nezávislé na dodávce proudu ze sítě a pracovalo by i v případě delšího bezproudí.

1,24

3. Závěrečné zhodnocení a návrh na využití

Při navrhování bezdrátových přenosů pro další konkrétní případy bude třeba vycházet z místní situace. Bude třeba uvážit i určité nevýhody bezdrátových přenosů v kopcovitém terénu nebo při dlouhých spojích, kdy překlenutelná vzdálenost jest omezena terénními překážkami a kdy by bylo třeba zřizovat mezistanice, které by signál předávaly dál. To by podstatně zvýšilo investiční i provozní náklady, avšak v některých případech i toto řešení by mohlo být výhodnější, než stavba jiného nového spojovacího prostředku.

U stávajících rozvoden bude snaha využít již vybudovaných telefonních cest i pro přenosy telemechanizační. Pro kratší vzdálenosti je nejvýhodnější spojení vlastním zemním sdělovacím kabelem. Avšak tento druh spojení nebývá obvyklý. Častěji bývá k dispozici buď vedení pronajaté od ministerstva spojů, nebo vlastní přenosy vysokofrekventní po vedeních vvn či vn, nebo nízkofrekventní po vedeních provozního telefonu. Ty pak z důvodu hospodárnosti se využívají na menší a střední vzdálenosti pomocí přiložených frekvencí. Většina těchto druhů přenosů však nevyhovuje přísným technickým podmínkám pro telemechanizaci vzdálených energetických objektů. Při práci na vedeních nebo při poruchách na vedeních bývají výše uvedené sdělovací cesty mimo provoz, což je možno připustit pro telefonní hovor, avšak naprosto ne při dálkovém ovládání. Pak je nutně zapotřebí zajistit spojení dvěma nezávislými sdělovacími cestami, z nichž jednou může být cesta bezdrátová. V našem dalším jednání s ministerstvem spojů žádali jsme pro československou energetiku o povolení zřizovat a provozovat bezdrátové spojovací prostředky pro účely telemechanizovaných energetických objektů ve všech oblastech ČSR v kmitočtovém pásmu 235 - - 328 MHz a uvádíme tyto přibližné technické vlastnosti zařízení:

1,24

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Směrový spoj s malým vysílacím výkonem, pracující na kmitočtu, kterého bude možno i v jedné oblasti několikanásobně použít. Z jednoho centra bude spojení maximálně s deseti objekty do vzdálenosti až 50 km. Zabezpečení provozu bude dvojím zařízením paralelně s automatickým přechodem na záložní. Trvalý, duplexní přenos tónových kanálů pro ovládání, signalizaci, měření, vazbu ochran a telefonní hovor s možností připojení na aut. nebo mb. ústřednu.

Vysílače mají mít výkon asi 10 W, stabilitu lepší než 5.10^{-5} a modulaci úzkopásmovou frekvenční. Antény mají být ostře směrové, společné pro příjem i vysílání. O kmitočty v pásmu 235 až 328 MHz je žádáno proto, že je dostatečně frekvenčně vzdáleno od jiných služeb a že zařízení bude možno realizovat z tuzemských, hromadně vyráběných součástek, které jsou schopny na těchto frekvencích ještě pracovat.

V roce 1960 pro skončení jednání s ministerstvem spojů a po konečném přidělení frekvencí pro energetiku počítáme s provedením zkoušek a měření se zkušebním zařízením. V další etapě je třeba uvést do provozu několik souprav bezdrátového zařízení ve vzorových telemechanizovaných objektech, podrobit je přísným zkouškám a stanovit technické podmínky pro výrobce. V dalších letech pak s postupující automatizací a telemechanizací energetických zařízení zavádět bezdrátové sdělovací prostředky tam, kde pro to budou technické a ekonomické předpoklady.

Ing.Ant.Vališ, RGV

Telemechanizace rozvodem 22 kV v Energetických rozvodných závodech v Otrokovicích

Ú v o d

V roce 1957 byl v Č.Budějovicích na konferenci o telemechanizaci a automatizaci v energetice, přednesen popis zařízení pro dálkové ovládání a signalizaci, vhodného pro malé rozvodny do tří vypínačů. Zařízení bylo vyvinuto v energetickém rozvodném závodě v Gottwaldově a nainstalováno pro ovládání rozvodny Luhačovice z Uh.Brodu. Toto zařízení, které je dosud bez jakýchkoliv revisí a oprav v bezvadném provozu, dalo podnět k řešení zařízení pro větší rozvodny.

Silnoproudé vybavení rozvodny

Pro zavedení telemechanizace byla vybrána rozvodna 22 kV v Hulíně. Jedná se o rozvodnu s dvojím systémem přípojnic a přípojnicí pomocnou v klasickém zapojení. V rozvodně je zaústěno 8 vedení 22 kV a je vybavena spínačem přípojnic. Expansní vypínače VEC 35/22 kV, 400 MVA, jsou poháněny tlakovým vzduchem 4,5 atm. Pro ovládání je použito jednoduché skříňky RV 11 bez blokování.

Pro ochranu vedení je použito distančních ochran D 30. Pomocné obvody jsou napájeny akumulátorovou baterií o napětí 24 V.

Rozsah telemechanizace

Základní myšlenka telemechanizace této rozvodny byla definována snahou přenášet z ovládané rozvodny pokud možno veškeré údaje a informace, které normálně předává dispečerské službě obsluha.

Byl proto stanoven tento rozsah:

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

1/ Pro dálkové ovládání :

9 kusů	expansních vypínačů	18 povelů
2 "	spouštění a zastavování kompresorů	4
2 "	dobíjení akubaterie	4
1 "	opakování stavu všech vypínačů	1
1 "	opakování stavu všech odpojovačů	1
	C e l k e m	28 povelů

2/ Pro dálkovou signalizaci :

9 kusů	expansních vypínačů	VYP	ZAP	18 signálů
1 "	tlak vzduchu	MIN	MAX	2
2 "	chod kompresorů	STUJ	CHOD	2
35 "	stav odpojovačů	VYP	ZAP	70
9 "	ochrany - padáčky E, A_x, A_z , A_o, t_1, t_2, t_3, RER			72
2 "	napětí akubaterie	MIN	MAX	4
1 "	porucha tlf. vedení	NORM	PORUCHA	2
1 "	otevření dveří v rozv.	OTEVŘ	ZAVŘ	2
	C e l k e m			172 signálů

3/ Pro dálkové měření na dotaz :

8 kusů	proud ve vedeních v A	8 dotazů
1 "	proud ve spojce přípojnic A	1
3 "	fázová napětí kV	3
3 "	sdružená napětí kV	3
2 "	napětí akubaterií V	2
	C e l k e m	17 dotazů

Místním automatikám je svěřeno řízení kompresorů pro opatřování stlačeného vzduchu k pohonu vypínačů. Akubaterie jsou trvale dobíjeny vhodně nastavenými suchými usměrňovači. Tato úprava však vyžaduje pravidelné měsíční vybíjení a nabíjení baterií.

Princip přenosového zařízení

Zařízení pro dálkové ovládání a signalizaci bylo nutno řešit tak, aby zajišťovalo maximální jistotu provozu při použití normální drátové telefonní linky jako spojovacího vedení.

Stejně jako u zmíněného malého zařízení bylo i zde použito principu rozložení manipulace na dvě části:

1/ Nejdříve se příslušným manipulačním prvkem (řídítkem) nastaví požadovaná manipulační cesta a její správné nastavení se obsluze signalizuje. Tím se současně uvolňuje vlastní manipulační část zařízení.

2/ Stiskem zvláštního manipulačního tlačítka provede se manipulace.

Proti tomuto způsobu řešení se obyčejně namítá, že manipulace je zdlouhavější než u zařízení s ryze automatickou kontrolou přenosu. Je však třeba připomenouti, že rozdělená manipulace je úplně obdobná s manipulací ve velitelnách větších rozvoden - připojení vypínače synchronisačním klíčem na manipulační tlačítko a pak provedení manipulace.

V dálkovém ovládání má uvedené řešení zvláštní výhodu také v tom, že je možno přezkoušet slaboproudou část aparatury pro každý úkon bez vlastního provedení manipulace.

Obdobné opatření pro zajištění manipulací je možno nalézti i u některých zahraničních zařízení, kde se však daleko složitějším zapojením dosahuje menšího účinku.

S původním malým zařízením je také společná dobře vyhovující vysílací a přijímací jednotka, která pracuje na principu duplexní polarisované telegrafie - a to každý drát telefonního vedení samostatně proti zemi.

Při použití jen ohmového odporu jako náhradního umělého vedení pro

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

vyvážení, kdy je vyvážení obvodů velmi jednoduché, lze pracovat asi do vzdálenosti 50 km. Přípustný odpor smyčky pro běžná polarisovaná relé československé výroby je asi 1500 ohmů při použitém přenosovém napětí ± 12 V.

Toto řešení přenosů umožňuje současný telefonní přenos a to :

1/ Systémem MB - vyzvánění induktorem.

Telefonní stanice je možno připojit i v úseku mezi ovládanou a ovládací stanicí za předpokladu, že připojení bude provedeno zařízením bez galvanického spojení vodičů, telefonního vedení La, Lb. V jednoduchém případě stačí připojit telefonní přístroje přes blokovací kondensátory asi 2 - 4 mikro F.

2/ Systémem induktivního selektoru.

V tomto případě však nelze instalovat telefonní přístroje v úseku vedení mezi ovládanou a ovládací stanicí. Mohou však býti připojeny na telefonním vedení před ovládací a za ovládanou stanicí. V některých případech je vhodné instalovat přenašeč nebo zesilovač impulsů.

3/ Systémem VF telefonie.

V prvních dvou případech je přídavný útlum způsobený aparaturou dálkového řízení asi 0,1 Neperu.

Třetí případ nebyl dosud u rozvodného podniku použit a nemůžeme proto podati bližší údaje.

Je zřejmé, že uvedený systém přenosu vyžaduje galvanickou vazbu stanic a mimo to uzemněný střed 24 V akumulátorové baterie. Jsou zde proto určité obavy z vlivu bludných a zkratových proudů na zařízení. Podle našich dosavadních zkušeností se zatím tyto vlivy neprojevily přesto, že v těsné blízkosti zařízení byly registrovány přímé údery blesku a že došlo k zemním zkratům na vedení 110 kV. Přesto se však v rozvodném podniku pracuje na řešení jiného jednoduchého přijímače a vysílače, který by zachoval ostatní dobré vlastnosti zařízení a nevyžadoval galvanického spojení.

Zapojení polarisovaných relé A pro směr proudu +

B pro směr proudu -

v drátě telefonního vedení Na a

relé C pro směr proudu +

D pro směr proudu -

v drátě Lb umožňuje vytvoření těchto osmi kombinací :

1/	A	5/	A - C
2/	B	6/	A - D
3/	C	7/	B - C
4/	D	8/	B - D

To znamená, že lze bez doplňků přenášet 8 různých povelů nebo informací, což je plně využito ve směru povelování.

Ve směru signalizace je možno provádět signalizaci stavu tří vypínačů za předpokladu, že stav těchto tří vypínačů zakódujeme a výsledek přenášíme.

Tři vypínače mohou vytvořit $2^3 = 8$ kombinací a to:

1/	V V V	
2/	Z V V	
3/	V V Z	V = vypnutý vypínač
4/	V Z V	Z = zapnutý vypínač
5/	Z Z V	
6/	Z V Z	
7/	V Z Z	
8/	Z Z Z	

Je tedy patrné, že každému stavu skupiny tří vypínačů lze přidružit zcela určitou kombinaci polarisovaných relé ABCD.

Uvedené řešení plně vyhovovalo v malém zařízení pro tři vypínače. Rozšiřování v této podobě bylo by možné jen použitím většího počtu spojovacích vodičů, což je při značné vzdálenosti ovládané a ovládací aparatury nehospodárné.

Bylo proto přikročeno k následujícímu řešení :

Zvláštní reléové zařízení - ústřední reléová sada - vyhledá nejdříve podle příslušného povelu ve velící stanici odpovídající provádějící jednotku v ovlá-

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

dané stanici a provede jejich vzájemné propojení, takže se pak dále pracuje úplně stejně jako u malé typy pro tři vypínače. Přenos předběžné volby provádí se rovněž kombinační technikou, takže při dvoumístné předběžné volbě je možno dosáhnout vzájemného propojení pro 8 x 8 = 64 jednotek pro tři vypínače, to je 64.3 = 192 vypínačů. Maximální počet povelů 8 x 8 x 8 = = 512. Z toho pro povely vypínačů je použito 2 x 192 = 384 povelů, takže je ještě k disposici dalších 128 povelů. Upustíme-li od požadavku přenášet současně v signalizaci tři významy, je možno i u signalizace využít plné kapacity přenosu, tj. 512 signálů.

Je samozřejmé, že i při vzájemném propojování odpovídajících jednotek je třeba zajistit naprostou jistotu volby. U provedeného zařízení je toho dosáhnuto tím, že každý krok volby, vyslaný z velící stanice se přijme v ovládané stanici, odtud se posílá přijatý význam zpět do stanice velící a zde se porovnává s významem vyslaným. Mohou nastat tyto dva případy:

1/ Vyslaný a přijatý kód při správné činnosti zařízení souhlasí - pak činnost zařízení pokračuje.

2/ Vyslaný a přijatý kód vlivem různých vlivů nesouhlasí. - Pak se již provedená volba zruší a automaticky se opakuje a to až do provedení správného propojení jednotek.

Tomuto systému kontroly volby se vytýká prodloužení doby volby, což je však závažné hlavně při volbách, prováděných impulsovou technikou. Při použité polarisované kódové volbě je prodloužení malé a vzhledem k výhodám, které poskytuje, přijatelné.

Takto provedená ústřední sada umožní pak propojit různě konstruované jednotky podle požadované činnosti. Ukazuje se účelným používat tyto základní typy jednotek :

P - Povelová a signální jednotka pro tři vypínače provádí :

ovládání ZAP - VYP 3 vypínačů
signalizace ZAP - VYP 3 vypínačů
a dva povely (např. pro měření na dotaz apod.) kde není třeba zpětných signálů.

R - Jednotka pro regulaci transformátoru :

ovládání regulace	+	-	
signalizace konc.stavů odboček		MAX	MIN
signalizace chodu regulace		CHOD	

S - Jednotka pro signalizaci tří dvojstavových prvků

M - Jednotka pro dálkové měření na dotaz umožňuje dotaz na 8 měřených veličin.

Z ústřední sady a vhodného počtu jednotek P, R, S, M, lze stavebnicově sestavit zařízení pro libovolný druh a rozsah rozvodny, aniž by bylo nutno dodatečně doplňovat zařízení přídavnými relé.

Je třeba se ještě zmínit o systému, který zajišťuje souhlas řidítka se stavem vypínače.

Vhodnou součinností paměťových prvků v ovládané i ovládací stanici s relé kopírujícími stav vypínačů v ovládané a relé kopírujícími stav řídítek v ovládací stanici je dosaženo toho, že zařízení opakuje přenos automaticky tak dlouho, dokud nenastane souhlas. Toto řešení vylučuje možnost nesprávného postavení řidítka v ovládací stanici proti stavu vypínače vn ve stanici ovládané.

Provedení přenosového zařízení

Zařízení pro rozvodnu Hlín a Kyjov bylo provedeno v rozvodném závodě, silami a prostředky rozvodného podniku. Nová zařízení na popsaném principu vyrábějí a dodávají Energetické dílny v Pardubicích. Zařízení je dodáváno v ocelových skříních. Ovládací i ovládaná skříň je již vybavena řídícími a signálními prvky, zesilovacími výstupními relé apod., takže vlastní montáž obou skříní je velmi snadná a jednoduchá.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Montáž zařízení pozůstává :

1/ V ovládací stanici z připojení :

a) telefonního spojovacího vedení
b) stejnosměrného napětí 2 x 12 V
c) uzemnění
d) střídavého napětí 220 V (manipulační impuls + dobíjení aku)

2/ V ovládané stanici z připojení:

a) přívodů podle bodu 1/
b) přístrojů transformovny, jež mají být ovládány a signalizovány.

Připojení zařízení podle bodů 1 a) - 1 d) a 2 a) je nakresleno na připojené tabulce č.1. Jako příklad připojení přístrojů k zařízení podle bodu 2 b) je na tab.čís.2 uvedeno připojení vypínače 22 kV. Z obou tabulek je patrné, že připojení zařízení je velmi snadné a tím i projektová dokumentace se omezí na nejmenší možnou míru, prakticky na vyprojektování kabelového rozvodu.

Dálkové měření na dotaz

Pro dálkové měření na dotaz je možno pomocí jednotek M vybudovat potřebný počet přepínacích možností měřící aparatury na měřené místo. K vlastnímu měření a přenosu lze použít různých systémů DM.

Velmi výhodným jeví se přenos četnosti impulsů, zvláště použije-li se nově vyvinutých impulsních převodníků bez rotačních součástí a fotoelektrického snímání . Má-li se zachovat možnost telefonie, pak je nutno impulsy dálkového měření vysílat nad hovorovými kmitočty, tj. na frekvenci nad 3000c/s.

Podle našeho názoru mělo by se měření na dotaz upravit tak, aby umožňovalo stálý přenos vyvolené měřené veličiny. Teprve volbou nového měřeného místa by se původně nastavené a přenášené měření zrušilo a přenos by opět trval až do nové volby, nebo povelu ke zrušení měření. Toto řešení umožňuje provádět potřebná měření i během manipulací, regulace napětí apod.

Malé a podružné rozvodny bylo by možno vybavit jednoduchým zařízením

dálkového měření, které by nepřenášelo měření spojité, ale okamžité hodnoty, které byly naměřeny při dotazu. Tyto hodnoty je pak možno jednoduše přenést telegrafním kódem dálkového ovládání a signalizace bez přídavných přenosových zařízení. V energetických rozvodných závodech v Otrokovicích byly provedeny určité zkoušky s tímto měřením na modelu a počítá se s jeho využitím v rozvodně Hulín.

Akustická kontrola činnosti vypínačů

V rozvodně Hulín bude také namontována akustická kontrola, činnosti vypínačů. Ukázalo se jako velmi výhodné, slyší-li obsluha při manipulaci zvuky, které vydává zapínaný vypínač. Podle zvuku může vzdálená obsluha do jisté míry posoudit správnou činnost.

Podle našeho návrhu bude aparatura dálkového ovládání a signalizace doplněna zesilovačem a mikrofony na příhodných místech v ovládané rozvodně. Výstup zesilovače se připojí na telefonní vedení při povelu k nastavení manipulační cesty, takže obsluha po zesílení v ovládací stanici uslyší rázy vypínače, běh kompresoru apod.

Dosud telemechanizované rozvodny u RGV

Rok poříz.	Ovládaná rozvodna	Poč. kob.	Ovládací stanice	telef. km	vedení smyčka Ω	Náklady Kčs	Úspora pracovníků
1956	Luhačovice	3	Uh.Brod	20	310	5.000	2
1957	Hulín	9	Otrokovice	18	530	54.200	3
1958	Kyjov	5	Uh.Hradiště	45	540	78.780	4
1959	Rožnov	3	Val.Meziříčí	15	1300	15.000	1
					C e l k e m :	152.980	9

Uvažujeme-li náklady na jednoho pracovníka asi 20.000,- Kčs ročně, znamená to roční úsporu 9 x 20.000 = 180.000,- Kčs a náklady na zařízení jsou

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

uhrazeny jen úsporou na osobních nákladech v době kratší jednoho roku. Mimo to vznikla úspora 9 kvalifikovaných zaměstnanců a tím se zvýšila produktivita práce v rozvodné činnosti podniku.

Pro informaci jsou v dalším uvedeny rozpisy nákladů na telemechanizaci rozvoden Hulín a Kyjov.

Rozpis nákladů na telemechanizaci rozvodny Hulín

1/ Úprava rozvodny		16.228,79 Kčs
2/ Zařízení pro dálkové ovládání a signalizaci		
a) materiál	13.257,52 Kčs	
b) výrobní náklady	18.395,22 Kčs	
c) podniková režie	6.330,54 Kčs	37.983,28 Kčs
	Celkové náklady	54.212,07 Kčs

Rozpis nákladů na telemechanizaci rozvodny Kyjov

1/ Úprava rozvodny (výměna vypínačů, pohony)		38.623,18 Kčs
2/ Zařízení pro dálkové ovládání a signalizaci		
a) materiál	15.109,54 Kčs	
b) výrobní náklady	19.510,63 Kčs	
c) podniková režie	5.537,93 Kčs	40.158,10 Kčs
	Celkové náklady	78.781,28 Kčs

Pro úplnost je třeba dodat, že obě zařízení byla vyrobena v rozvodném podniku jako prototypy.

Dosavadní provozní zkušenosti

Všechna uvedená zařízení pracují dosud bez revisí a oprav. K občasnému přerušení provozu dochází vlivem zásad na venkovních telefonních vedeních. Avšak ani zde není výluka zařízení z provozu příliš veliká. Nejdelší spojovací telefonní vedení mezi Uh.Hradištěm a Kyjovem o délce 45 km bylo v roce

1959 mimo provoz asi 400 hodin a to hlavně vlivem překládky volného vedení v některých úsecích do kabelu. Po tuto dobu musela být na rozvodnu vyslána obsluha. U ostatních telefonních vedení jsou poruchy podstatně nižší.

Všechna zařízení dálkového ovládání a signalizace se zkouší při předávání směn na ovládacích rozvodnách a nejméně 1x denně nařizuje dispečinku zkušební manipulace. Tak např. v rozvodně Hulín bylo v roce 1959 provedeno:

325 provozních manipulací na vedení
360 zkušebních manipulací na spojce přípojnic

685 manipulací celkem

Na vlastních zařízeních dálkového ovládání a signalizace byla dosud vyměněna dvě plochá telefonní relé. U jednoho z nich bylo přerušeno vinutí, u druhého vinutí proraženo na kostru. Tyto závady nezpůsobily vadnou manipulaci.

Velmi vážným nedostatkem je však to, že přes tříletý provoz zařízení dálkového ovládání a signalizace nemá rozvodný závod vyškolené potřebné zaměstnance na revise a údržbu. Jednou z hlavních překážek v tomto směru je, že se od této kategorie zaměstnanců požaduje vysoká kvalifikace, kterou však mzdový katalog patřičně nehodnotí. A tak jediný částečně zaškolený zaměstnanec odešel do lépe placeného zaměstnání. Domníváme se, že by se v tomto směru měla sjednati urychleně náprava má-li telemechanizace v rozvodu pokročiti rychleji vpřed.

Plánované využití telemechaniky rozvoden u RGV

Dosavadní dobré výsledky při zavádění dálkového ovládání a signalizace rozvoden projevují se také ve výhledovém plánu rozvodného podniku.

Tak na rok 1960 je plánováno zavedení telemechanizace těchto rozvoden:

1/ rozvodna 22 kV v Rychlově bude ovládána z rozvodny 110 kV v Gottwaldov - Mladcové. Bude použito sovětského zařízení VRT 53 přidělenému rozvodnému podniku Výzkumným ústavem k výzkumným účelům.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

2/ Rozvodna 22 kV v Uh.Brodě bude ovládána z rozvodny 110 kV v Uh.Hradišti pomocí zařízení RGV II, které dodají Energetické dílny v Pardubicích. Zvláštností při telemechanizaci této rozvodny bude první užití transitního ovládání rozvodny v Luhačovicích, která je až dosud ovládána z Uh.Brod

Uskutečněním těchto projektů budou se na území rozvodného podniku RGV ovládat všechny rozvodny 22 kV na dálku z rozvoden 110 kV, vyjma městskou zastaralou rozvodnu v Kroměříži, která se má v nejbližší době rekonstruovat.

Další studie budou pak zaměřeny na možnost provedení další centralizace obsluhy. Po dalším zdokonalení a hlavně zavedení nových spojovacích cest jeví se možnost centrálního - jednostupňového ovládání všech rozvoden kraje z jednoho místa. Aby byly i v budoucnu vytvořeny vhodné podmínky pro zavádění telemechanizace, jsou ve výhledovém plánu podniku uvažovány nové transformovny 110-22 kV v jednoduchém zapojení tak, aby zařízení pro dálkové řízení bylo pokud možno jednoduché.

Výhledový plán pro zavádění dálkového ovládání a signalizace rozvoden je nakreslen na tabulce 3.

Je třeba se ještě zmínit o tom, že v případě soustřeďování velitelen a obsluhy z několika stanic do jednoho místa je nutno pamatovat na zavádění miniaturních ovládacích a signálních prvků, které jsou v naší republice již vyvinuty, avšak nejsou dosud pracovníkům závodů dostupné.

Z á v ě r

Z uvedeného materiálu je patrné, že zavádění vhodné telemechanizace v rozvodných zařízeních je velmi výhodné a rentabilní. Je třeba si připomenout, že je však nutno tato zařízení navrhovat tak, aby jejich zavedením netrpěla kvalita provozu rozvodných zařízení. To znamená, že jejich konstrukce a provedení musí být naprosto dokonalé . Celkové řešení zařízení musí

možnit snadnou a rychlou montáž a snadné zhotovení projektové dokumentace tak, aby telemechanizaci byli schopni realizovat od projektů až do provedení pracovníci rozvodných podniků.

Je třeba, abychom na úseku telemechanizace vykročili daleko odvážněji vpřed než dosud. Bude to náš přínos ke zvýšení produktivity práce v energetice v příští pětiletce. Bude to náš přínos k zavádění nové, pokrokové techniky, náš přínos k dobudování socialismu v naší vlasti.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Škuta

Telemechanisace v rozvodném podniku Ostrava

Jestliže mám mluvit o automatizaci a telemechanizaci našeho rozvodného závodu, musím uznat, že v tomto oboru nebylo v realizaci pokročeno za poslední léta kupředu, takže celkový stav telemechanisace podniku musím označit jako neuspokojivý. Z celkového počtu 18 rozvoden je prozatím dálkově ovládána jen rozvodna v Horním Benešově, o které jsem mluvil na minulé konferenci o telemechanizaci zde, v Českých Budějovicích. Jistě, že s tímto stavem nemůžeme být v žádném případě spokojeni, jelikož zvýšené úkoly příštích období kladou na energetiku hlavně v našem průmyslovém centru vysoké nároky. Zvládnout tyto úkoly, uložené nám stranou a vládou, bez podstatného zvýšení pracovních sil, musí nám pomoci právě telemechanisace našich rozvoden. Pro telemechanizaci je u nás vybráno celkem 8 rozvoden 22/6 kV. Jsou to:

rozvodna Mar.Hory, Vítkovice, Krnov, Havířov B, Kovona, Potrubí B, Ostrava - jižní město, Ostrava MOEL.

Dle koncepčního plánu bude celkový stav dálkově ovládaných rozvoden v r. 1960 a ve 3. 5LP tento:

Rok	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Počet dálk. ovlád.rozv.	1	2	3	5	6	8	9
Počet kubek	5	29	58	98	121	167	197

V roce 1959 byla dálkově ovládána jen rozvodna v Horním Benešově. V roce 1960 bude provedena rekonstrukce rozvodny 22/6 kV v Kovomě, v roce 1961 bude dokončena rozvodna 22/6 kV Mar.Hory, pro rok 1962 se plánuje dokončení dálkově ovládané rozvodny ve Vítkovicích a Krnově, v roce 1963 má být dokončena výstavba rozvodny 22/6 kV Havířov B, v roce 1964 rozvodna 22/6 kV Ostrava-jih a Poruba B a pro rok 1965 se uvažuje rekonstrukce rozvodny Ostrava MOEL.

1,27
(str.73.-82.)

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Hrubý ekonomický rozbor

Jestliže uvažujeme, že náklad na 1 dálkově ovládanou rozvodnu bude cca Kčs 375.000,-. vyžádá si plán telemechanizace do r.1965 náklad Kčs 3,000.000,-. Předpokládáme-li, že se zavedením dálkového ovládání vyjmenovaných rozvoden ušetří 25 zaměstnanců a počítáme-li průměrný roční výdělek 1 pracovníka Kčs 19.000,-, ušetří se cca Kčs 475.000,- ročně na mzdách a navíc vybudujeme jednu ze základních podmínek pro růst produktivity práce ve 3. 5LP.

V rozvodně Horní Benešov byl použit již dříve popsaný způsob skupinové volby. Tento typ dálkového ovládání se za léta užívání svojí jednoduchostí dobře osvědčil a nevyžaduje žádné zvláštní péče. Plánované revize se provádějí při normálních revizních pracích v rozvodně 1x ročně. Pro stávající podmínky plně vyhovuje. Poruchy za celý čas v provozu nebyly.

Pro rozvodnu Mar.Hory bude použit systém slaboproudých velínů fy Veltechna, spojený s voličovým výběrem příslušného vývodu. Dálkové ovládání a signalizace jištění a nouzové osvětlení bude napájeno zvláštní akumulátorovou baterií. Rozvodna bude dálkově ovládána z rajónního dispečinku, vzdáleného cca 500 m. K tomuto účelu bude mezi rozvodnou a budovou energetiky položen ovládací kabel TKP 100 x 4 x 0,8 mm^2 a napájecí kabel KP 4 x 6 mm^2 v délce 430 m. Dálkové ovládání a signalizace bude provedena podle návrhu n.p. Veltechna dle těchto zásad:

1a. Rozvaděč vlastní spotřeby 24 V ss s usměrňovači bude umístěn v rozvodně Mar.Hory.

b. Signální rozvaděč s miniaturním slepým schématem a dvojsignálkami, registračními přístroji a místní poruchovou signalizací bude umístěn v rozvodně Mar.Hory.

c. Reléové skříně s pomocnými mezirelé RP 45 a s jedním společným relé pro každou kobku budou umístěny v řídících skříních rozvodny včetně příslušných ježků pro přechod vodičů slaboproudých na silové včetně rozpojovacích lišt.

d. Rozvaděč dálkového ovládání a signalizace s miniaturní výzbrojí bude umístěn na dispečinku ROSu.

e. Společná souprava dvou telefonních linkových voličů typu UST 60 včetně reléové sady linkového voliče bude umístěna ve zvláštní skříni v rozvodně Mar.Hory, ovládací číselníky budou umístěny na pultě dispečera dispečinku ROS.

f. Pomocné měřicí transformátory proudu a napětí pro napájení dálkového měření bude umístěno v řídících skříních v rozvodně Mar.Hory.

2a. Ovládání a signalizace řídících skříní bude pouze mechanické jen u vypínačů bude světelná signalizace stavu zap. a vyp. na signálním rozvaděči v rozvodně Mar.Hory, dálkově pouze na dotaz. Dálkové ovládání bude centrální jedním tlačítkem pro povel zap. a jedním pro povel vyp.

b. Volba příslušné kobky bude se provádět pomocí číselníku a voliče telefonního, který zapne volicí relé se 6 činnými kontakty v příslušné kobce. Toto relé svými kontakty připraví cestu pro impulsy k ovládacím mezirelátkům. Kobky v obou rozvodnách budou číslovány průběžně.

c. Volba příslušného ovládaného orgánu bude se provádět dalším telefonním číselníkem a voličem, který připraví cestu pro impuls zap. neb vyp. od centrální tlačítkové soupravy.

d. Potvrzení správnosti volby kobky bude provedeno činným kontaktem volicího relé v kobce, kterým se nabudí potvrzovací relé v dozorně a toto rozsvítí transparent s číslem kobky. Toto relé svými činnými kontakty připraví cestu pro potvrzení správnosti volby příslušného ovládaného orgánu, takže žárovka ukazatele stavu příslušná zvolenému orgánu se rozsvítí na plné napětí. Normálně bude svítit sníženým napětím přes odpor.

3. Provedení signalizace stavu odpojovačů a spínačů v rozvodně.
Dálková signalizace bude provedena kmitavým světlem jednožilově, při

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Hrubý ekonomický rozbor

Jestliže uvažujeme, že náklad na 1 dálkově ovládanou rozvodnu bude cca Kčs 375.000,-. vyžádá si plán telemechanizace do r.1965 náklad Kčs 3.000.000,-. Předpokládáme-li, že se zavedením dálkového ovládání vyjmenovaných rozvoden ušetří 25 zaměstnanců a počítáme-li průměrný roční výdělek 1 pracovníka Kčs 19.000,-, ušetří se cca Kčs 475.000,- ročně na mzdách a navíc vybudujeme jednu ze základních podmínek pro růst produktivity práce ve 3. 5LP.

V rozvodně Horní Benešov byl použit již dříve popsaný způsob skupinové volby. Tento typ dálkového ovládání se za léta užívání svojí jednoduchostí dobře osvědčil a nevyžaduje žádné zvláštní péče. Plánované revize se provádějí při normálních revizních pracích v rozvodně 1x ročně. Pro stávající podmínky plně vyhovuje. Poruchy za celý čas v provozu nebyly.

Pro rozvodnu Mar.Hory bude použit systém slaboproudých velínů fy Veltechna, spojený s voličovým výběrem příslušného vývodu. Dálkové ovládání a signalizace jištění a nouzové osvětlení bude napájeno zvláštní akumulátorovou baterií. Rozvodna bude dálkově ovládána z rajónního dispečinku, vzdáleného cca 500 m. K tomuto účelu bude mezi rozvodnou a budovou energetiky položen ovládací kabel TKP 100 x 4 x 0,8 mm^2 a napájecí kabel KP 4 x 6 mm^2 v délce 430 m. Dálkové ovládání a signalizace bude provedena podle návrhu n.p. Veltechna dle těchto zásad:

1a. Rozvaděč vlastní spotřeby 24 V ss s usměrňovači bude umístěn v rozvodně Mar.Hory.

b. Signální rozvaděč s miniaturním slepým schématem a dvojsignálkami, registračními přístroji a místní poruchovou signalizací bude umístěn v rozvodně Mar.Hory.

c. Reléové skříně s pomocnými mezirelé RP 45 a s jedním společným relé pro každou kobku budou umístěny v řídících skříních rozvodny včetně příslušných jeřábů pro přechod vodičů slaboproudých na silové včetně rozpojovacích lišt.

d. Rozvaděč dálkového ovládání a signalizace s miniaturní výzbrojí bude umístěn na dispečinku ROSu.

e. Společná souprava dvou telefonních linkových voličů typu UST 60 včetně reléové sady linkového voliče bude umístěna ve zvláštní skříni v rozvodně Mar.Hory, ovládací číselníky budou umístěny na pultě dispečera dispečinku ROS.

f. Pomocné měřící transformátory proudu a napětí pro napájení dálkového měření bude umístěno v řídících skříních v rozvodně Mar.Hory.

2a. Ovládání a signalizace řídících skříní bude pouze mechanické jem u vypínačů bude světelná signalizace stavu zap. a vyp. na signálním rozvaděči v rozvodně Mar.Hory, dálkově pouze na dotaz. Dálkové ovládání bude centrální jedním tlačítkem pro povel zap. a jedním pro povel vyp.

b. Volba příslušné kobky bude se provádět pomocí číselníku a voliče telefonního, který zapne volící relé se 6 činnými kontakty v příslušné kobce. Toto relé svými kontakty připraví cestu pro impulsy k ovládacím mezirelátkům. Kobky v obou rozvodnách budou číslovány průběžně.

c. Volba příslušného ovládaného orgánu bude se provádět dalším telefonním číselníkem a voličem, který připraví cestu pro impuls zap. neb vyp. od centrální tlačítkové soupravy.

d. Potvrzení správnosti volby kobky bude provedeno činným kontaktem volícího relé v kobce, kterým se nabudí potvrzovací relé v dozorně a toto rozsvítí transparent s číslem kobky. Toto relé svými činnými kontakty připraví cestu pro potvrzení správnosti volby příslušného ovládaného orgánu, takže žárovka ukazatele stavu příslušná zvolenému orgánu se rozsvítí na plné napětí. Normálně bude svítit sníženým napětím přes odpor.

3. Provedení signalizace stavu odpojovačů a spínačů v rozvodně. Dálková signalizace bude provedena kmitavým světlem jednožilově, při

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

změně řazení naběhne pomocné relé, které bude konstruktivně spojeno s ukazatelem a kontakty relé připojí žárovku k ukazateli na kmitavou sběrničku. Zároveň jeden jeho činný kontakt připraví cestu pro impuls ke kmitovací cívce ukazatele. Odstavení kmitání se provede centrálně jedním tlačítkem. Ukazatel stavu bude elektromagnetický a bude mít kromě kmitovací cívky jeden pár sepínacích kontaktů pro odstavení kmitání, dále jeden pár přepínacích kontaktů s prodlouženým rozpojením pro změnu polarity vlastní cívky. Ukazatel bude mít dále permanentní magnet, takže jeho otočná část bude držena v poloze, do které byla povelem postavena.

4. Provedení poruchové signalizace kmitavé pro signalizaci.

Bude řešena jako element se skupinou 2, 4, případně 8 poruch v jedné skříňce s telefonními relé HC 100. Při náběhu relé bude využito přechodového zjevu na sekunderu miniaturního transformátorku, na jehož primer bude přiveden poruchový signál. Celková souprava bude odnímatelná pomocí mnohapólové zástrčky.

5. Jištění a napájení pomocných okruhů.

Ovládání v rozvodně Mar.Hory bude napájeno 24 V stejnosměrnými z místní baterie. Ochrany budou zapojeny přímo do okruhu vypínacích spojek spínačů. Jištění bude provedeno v každé kobce a bude vždy společné pro spínač i odpojovače. Přítomnost ovládacího napětí bude hlídaná padáčkovým relé RN2 se dvěma přechodovými kontakty a jejich ztráta bude dálkově signalována jen centrálně. Místní signalizace stavu spínačů pomocí dvoubarevných signálních svitidel na rozvaděči bude rovněž na 24 V ss. místní baterie a bude samostatně centrálně jištěna. Dálková signalizace ovládání bude provedena ze 60 V ss. baterie pro telefonní ústřednu v budově energetiky. Jištění signálních okruhů bude pro každou kobku zvláštní, a sice na rozvaděči dálkového ovladání. Pro ovládání je použito 60 V a bude společná pro celou ve-

6. Rozvodna bude provedena spínači a odpojovači ČKD. U těchto přístrojů je třeba dvou párů pomocných kontaktů prodloužených, z nichž jeden má prodloužení při stavu zap. a druhý při vyp. pochodu, aby nebylo nutno dbát na zapínací časy spínačů a odpojovačů a okruh relé se přerušil až po dokonaném cyklu spínače nebo odpojovače.

7. Regulace transformátorů 22/6 kV a zhášecí tlumivky.

Ovládání stykačů bude jednožilové na napětí 220 V střídavý, a to s přepínáním v rozvodně. Signalizace stavu odboček bude provedena rovněž jednožilově s ukazovacím ohmetrem v dozorně a se sadou odporů ve svorkovnicové skříni u transformátoru. U petrsenky bude použito zabudovaného potenciometru, jehož odpor bude dálkově měřen.

8. Měření.

Měření v rozvodně bude provedeno přímo z měřících transformátorů v kobkách pomocí běžných ukazovacích přístrojů. Dálkové měření v dozorně dispečinku bude provedeno pomocí měničů, umístěných v řídících skříních.

a) Pomocný měřící transformátor proudu 5/0,1 A s přeproudým číslem maximálně 3, výkon 10 VA, třída přesnosti 1 %. V sekundárním okruhu tohoto transformátoru bude zapojen odpor 100 ohmů. K němu paralelně bude připojen měřící přístroj v dozorně.

b) Pomocný transformátor napětí 100/10 V, 10 VA, třída 1 %. Voltmetry budou zapojeny přímo na sekundery těchto transformátorů. Dálkové měření teplot transformátorů nebude provedeno.

9. Konstruktivní provedení rozvaděče v místnostech dispečinku ROS.

Rozvaděč bude vybaven slepým schématem a v něm umístěny speciální miniaturní ukazatelé stavu a ukazovací přístroje 70 x 70 mm. Soupravy poruchové signalizace budou umístěny u jednotlivých vývodů individuálně. Rozvaděč bude spojen v organický celek s dispečinkovým rozvaděčem ROSu.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

10. Ovládat se budou všechny spínače a odpojovače kromě zemících nožů.

Další rozvodna Vítkovice má být vybavena a též je pro ni navržen způsob, používající přístrojů DSO, vyvinutých Výzkumným ústavem telekomunikací v Praze. Pro dálkové ovládání využije se zaměstnanců rozvodny 100/22 kV v Kunčicích, kteří jsou jako trvalá obsluha této rozvodny. Původně se počítalo s dálkovým ovládáním rozvodny Vítkovice z dispečinku ROSu. Tento způsob však vyžádal by si zvýšení počtu zaměstnanců dispečinku a tím by dálkové ovládání ztratilo ekonomický efekt. Proto se změnily dispozice, jak bylo uvedeno vpředu. Další úspora tohoto systému je v tom, že rozvodna Kunčice je blíže rozvodny Vítkovice než dispečink ROS a tím se podstatně sníží náklad na spojovací cestu.

Hlavní zásady řešení :

1. Pro dálkové ovládání a signalizaci navrhuje se zařízení DSO 1. Jako Spojovací cesty použije se více-žilový dispečerský kabel.
2. Ve velící stanici na velitelně v Kunčicích použije se souprava DSO 1, obsluhující vysílač povelu a přijímač signálů. Miniaturní povelová a signální řídítka budou uspořádána ve slepém názorovém schéma rozvoden na panelu, který bude přistaven k panelu rozvaděče domácí spotřeby. Na tomto panelu budou umístěny též měřící přístroje pro trvalé měření a pro měření na dotaz.
3. Pro dálkové měření použije se přístrojů s klíčovanou nosnou frekvencí a kmitočtově rozlišenými kanály. Je proto možno jedním spojovacím vedením přenášet až 12 měření současně.
4. Na ovládacím panelu bude umístěna též miniaturní poruchová signalizace. Hlášení poruch bude prováděno dálkově rovněž zařízením DSO 1. Důležité poruchy budou hlášeny jednotlivě, méně důležité poruchy souhrnně.
5. Dálkové řízení a signalizace pomocí přístrojů DSO 1 bude probíhat stejně

jako normální řízení rozvoden na velitelnu, tj. každá změna řešení bude hlášena houkačkou a kmitavým světlem. Po potvrzení hlášení přetočením řídítka převede se kmitavé světlo na světlo klidné.

6. Dálkové měření, ovládání a signalizace bude napájeno z akumulátorové baterie 24 V přes vlastní rozvaděč.
7. V ovládané stanici v rozvodně 22/6 kV ve Vítkovicích použije se souprav DSO 1, obsluhující přijímač povelů a vysílač signálů. Tyto soupravy budou umístěny v normalizovaných elektrárenských skříních. Ve stejných skříních budou umístěny impulsní vysílací měřiče pro měření napětí proudu a výkonu s fotonkovým měřícím zařízením. Ve skříni budou též umístěny impulsní zesilovače IMZ 02, napaječe NJ 202 a ostatní příslušenství.
8. Dálkové měření provede se klíčovanou nosnou frekvencí a kmitočtově rozlišenými kanály. Pro přenos měřené veličiny použije se impulsu podložených nosnou frekvencí v oblasti 420 - 1740 cyklů/sek. Nosné kmitočty budou odstupňovány po 120 c. Tím je možno po jednom spojovacím vedení přenášet současně až 12 měření. Pro dálkové měření použijí se impulsní vysílací měřiče s fotonkovým měřícím zařízením, impulsními zesilovači a napáječi a s výstupním sčítacím transformátorem STRO 1 s příslušenstvím.
9. Na přijímací straně použije se vstupní transformátor s korektorem TK 01, linkový zesilovač TZ 01, filtry TF 01 a impulsní přijímač IP 051 pro měření dodávky a odběru, též směrový elektronický přepínač SEP 02. Všechny uvedené přístroje dálkového měření byly vyvinuty n.p. Křižík Karlín, vývojový závod.
10. Jedna úplná skříň bude vybavena pro 196 povelů, z toho 16 bude využito pro vlastní provoz zařízení a pro 196 signálů a z toho budou využity 4 pro vlastní provoz. Pro signálování stavu odpojovačů využije se jednoduché sigmály, pro signalizaci stavu vypínačů použije se vyššího stupně zabezpečení, takže vždy 2 signály použijí se jako 1 dvojsignál. Doba přenosu pro povel asi 2 sek., pro signál 2 sek. a opakovací přenos všech signálů 30 sek.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

11. Přenosová cesta.

Galvanické spojení pro přenos povelů první skříně DSO 1 o maximálním odporu 2000 Ohmů pro 1 smyčku a pro přenos signálů smyčka stejných vlastností. Proud v linkách 10 mA při 24 V ss.

Rozsah ovládaného zařízení:

1. Dálkově budou se ovládat všechny spínače a všechny přípojnicové odpojovače.
2. Dálkově se mají signalizovat přístroje, uvedené pod bodem 1.
3. Regulace transformátorů bude dálkově ovládána.
4a. Dálková měření na dotaz. Volty a ampéry na všech vývodech 22 i 6 kV.
b. Dálkové měření trvalé. Napětí ve sběrnách 22 a 6 kV, ampéry a watty na straně 6 kV obou stransformátorů.
5. Signalování ztráty stlačeného vzduchu, ztráty napětí 6 a 22 kV rozvodny, ztrátu ss. napětí domácí spotřeby, zemní spojení na straně 6 kV, vyjmutí transformátoru Buchholzovou a diferenciální ochranou, signalizace Buchholzové ochrany, ztráta ss. napětí v jednotlivých kobkách souhrnným signálem.

Spojovací cestu bude tvořit zemní nebo samonosný kabel, jehož žíly, měřící budou spárovány o Ø 0,9 mm, žíly telefonní budou čtyřkovány o Ø 0,6 mm. Délka kabelu cca 3 km.

Ekonomická rozvaha:

Aa) Investiční náklady zařízení pro dálkové ovládání a měření Kčs 649.700,-
b) Náklady na propojovací kabel (odhad) ..... Kčs 110.000,-

Celkem Kčs 759.700,-

Roční provozní náklady:

1. Odpisy včetně generálních oprav	6,4 %		
2. Údržba	2,5 %		
Celkem	8,9 %	z činí	Kčs 759.700,- Kčs 67.613,-

) Při místní obsluze budou roční provozní náklady:

a) Mzdy 4 zaměstnanců à Kčs 19.000,- ..... Kčs 76.000,-
b) Topení, osvětlení a údržba ..... Kčs 7.000,-

Celkem Kčs 83.000,-

r o v n á n í :

Dálkové ovládání - provozní náklady ..... Kčs 67.613,-
Místní obsluha ..... Kčs 83.000,-

Rozdíl se projevuje jako roční úspora ..... Kčs 15.327,-

Pro zlepšení dispečerské služby budou vybudovány soubory dálkové signalizace a měření ze všech uzlových rozvoden v oblasti na dispečink v Domě energetiky. Celkem bude vybaveno 30 kanálů dálkového měření, pro signalizaci bude přenášeno asi 100 signálů. Celkový náklad na tyto investice má hodnotu Kčs 1,400.000,-.

Pro regulaci odběru a úpravu diagramů zatížení bude v Ostravě zavedeno v roce 1961 dálkové hromadné ovládání pomocí tónových kmitočtů. V první etapě bude sloužit ovládání veřejného osvětlení a později po ověření své funkce bude rozšířeno na úkoly, vpředu vyjmenované. Pro toto ovládání bude namontován v el. Ostrava generátor 30 kVA, který bude přes povelové a vazební prvky připojen na 6 kV kabelový rozvod v Ostravě. V roce 1965 se uvažuje s výstavbou druhého vysílacího generátoru o výkonu 100 kVA, napojené na systémy 22 kV, případně vyšší, aby tímto bylo možno ovládat celý systém rozvodného závodu.

Kromě těchto vyjmenovaných akcí máme v plánu dálkově ovládané úseční-ky. Termíny realizace tohoto zařízení jsou odvislé od splnění dodávek dodavatelů.

Taktéž pro účely rozvodu tepelné energie uvažuje se v našem podniku o dálkovém ovládání armatur v tepelném rozvodu.

Tato zpráva neřešila detailně celou problematiku telemechanizace v našem

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

podniku, jelikož omezená doba diskuse nedovoluje zacházet do detailů.

g.Jan Fridrich, VÚT

Realizované akce mimo energetiku

Dálkové ovládání měníren ČSD

Při stále rostoucích požadavcích na ústřední řízení vyrobních jednotek je telemechanika nejdůležitější složkou v tomto oboru. Dálková obsluha tj. dálkové ovládání, signalizace, měření a regulace není dnes již využívána jen v oboru energetiky, ale přechází velmi rychle i do ostatních průmyslových odvětví. Úkolem této přednášky je podat zprávu o provozu telemechanizačního zařízení v naší dopravě.

Úkol "Dálkové ovládání měníren ČSD" byl řešen ve VÚT na požadavek ministerstva dopravy v souvislosti s elektrisací drah. Dálková obsluha měníren je dnes samozřejmým požadavkem ekonomického provozu a je na zahraničních elektrizovaných tratích běžně používána. Přináší úsporu nejen pracovních sil a úsporu na investicích, ale i ekonomické využití zdrojů operativním dispečerským řízením napájení trakčního vedení celé trati. Na počátku jednání o technické specifikaci se uvažovalo o vývoji nového zařízení speciálně určeného pro provoz na elektrizovaných tratích. Vyžádalo by si to však značné náklady na vývoj a zavedení výroby, došlo by k značnému zpoždění dodávek, nehledě k tomu, že vzhledem k poměrně malým sériím by tento postup znamenal vysoké výrobní náklady. Poněvadž však v současné době již bylo vyvinuto universálně řešené zařízení DSO 1 pro energetiku (výrobní závod Tesla Karlín), doporučili jsme použití tohoto systému a navrhli uspořádání zkušebního provozu na elektrizované trati v úseku, který určí ministerstvo dopravy. Zkušební provoz byl uspořádán na trati Žilina (stanoviště elektrodispečera) - Králova Lehota (měnírna), cca 100 km dlouhé.

Pro zkušební provoz bylo použito prvního vzorku zařízení DSO 1, zhoto-

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

veného ve VÚT v roce 1954, který byl okamžitě k dispozici. Tento vzorek byl obsazen skupinami pro 28 povelů a 28 signálů. Byl to tentýž vzorek, s kterým byly uspořádány zkušební provozy v energetice: Opočínek-Praha jih, Ostrava-Líškovec a posléze byl i na výstavě v Brně.

Galvanické spojení se ukázalo v tomto případě nevhodné, zejména z izolačních důvodů (zemní zkraty v měnírnách) a bylo proto nutno použít vhodného přenosového kanálu. Tato otázka nemusela být nově řešena, poněvadž v obdobné době probíhal ve VÚT vývoj zařízení TFT 24, jehož principu bylo s výhodou použito.

Ovládací panel ve stanici velicí a místní automatiku v podružné stanici včetně slaboproudé i silnoproudé kabeláže dodal n.p. Veltechna. Celkový návrh pak byl proveden v těsné spolupráci pracovníků VÚT a Veltechny, čímž byla zajištěna dokonalá koordinace všech částí.

Zkušební provoz celé této telemechanizační soustavy měl tyto hlavní úkoly:

1) ověřit možnost použití zařízení DSO 1 pro dálkovou obsluhu měnírem ČSD,
2) ověřit vhodnost použití nf. přenosových cest s frekvenční modulací,
3) ověřit spolehlivost při dlouhodobém provozu,
4) zjistit potřebné úpravy a jejich rozsah,
5) seznámit obsluhu s manipulací a získání provozních připomínek k funkci celého zařízení.

Dálkově se ovládala a zpětně signalovala tato zařízení:

5 rychlovypínačů stejnosměrného proudu pro trakční vedení
2 vývodové odpojovače napáječů
3 usměrňovací jednotky

Po přičtení tří poruchových hlášení (zemní ochrana, ztráta napětí 22 kV a 3 kV) bylo zkušebně využito celkem 20 povelů a 13 dvojsignálů.

1,3

Pro možnost dálkové nebo místní obsluhy byla jednotlivá zařízení měnírně opatřena přepínači. Zařízení DSO 1 společně s přenosovou částí bylo na obou stranách napájeno z baterií trvale dobíjených ze sítě, takže byl splněn požadavek nepřetržité funkce i při ztrátě napájení měnírny.

Stručný popis relace (viz blokové schéma)

Stanoviště elektrodispečera v Žilině bylo vybaveno návěstním a ovládacím panelem, na kterém byla znázorněna ve slepém schématu celková situace měnírny. Tento panel byl opatřen miniaturními řidítky a prosvětlovacími tlačítky ve funkci kvitovacích spínačů. Povelová část začíná kontakty řidítek, které navazují na vstup vysílače povelů DSO 1. Vysílací kontakt kódového vysílače klíčuje vysílač fm 420 c/s. Tato modulace se přenáší na dálkový kabel, na trati v Ružomberku (57 km) se zesiluje vloženým zesilovačem a v Královém Lehotě přichází do fm. přijímače, na jehož výstupu je polarisované relé, které svým kontaktem řídí vlastní přijímač povelů. Kontakty výstupních relé spínají obvody izolačních relé povelových ve skříni pomocných automatik, kde jsou též umístěny přepínače pro dálkovou a místní obsluhu, jak bylo uvedeno. Ze skříně pak se budí již stykače ovládaných prvků. Pro ovládání vypínačů postačily délky výstupních impulsů (cca 1 vteřina) vytvářených v zařízení DSO 1, u odpojovačů a usměrňovacích jednotek tato doba nebyla dostatečná. Výstupní impulsy bylo proto nutno prodlužovat pomocí časového relé, poněvadž tehdejší vzorek DSO 1 neobsahoval ještě regulační povely.

Signální část začíná signálními kontakty jednotlivých zařízení v měnírně v Kr.Lehotě. Tyto kontakty navazují na izolační relé signální ve skříni pomocných automatik a odtud na vstup vysílače signálů DSO 1, jehož vysílací kontakt klíčuje fm. vysílač 540 c/s. Modulace prochází dálkovým kabelem přes zesilovač v Ružomberoku do přijímače v Žilině. Stejnosměrnými impulsy na jeho výstupu se ovládá přijímač signálů DSO 1, který obsahuje na výstupu

1,3

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

relé, jejichž stavy odpovídají stavům signalovaných prvků. Tato relé svými kontakty ovládají již přímo návěstní prvky na panelu.

Všechna spojení na dálkový kabel byla provedena přes translátory s izolací 2000 V.

Pro kontrolu funkce zařízení včetně přenosové cesty byly na panelu tyto návěstí:

Pohotovost a porucha povelové části
přenos povelu
pohotovost a porucha signální části
přenos signálu
chybná signalizace
tlačítko celkového dotazu
akustická a optická návěst

Průběh zkušebního provozu

Celý soubor zařízení byl namontován v měnírně a v dispečinku počátkem II. čtvrtletí 1958. Dálková obsluha byla uvedena do provozu dne 28.5.1958, kdy byly po prvé vyzkoušeny všechny dálkové manipulace z místa elektrodispečera a zpětná signalizace. Celý soubor pro dálkovou obsluhu prokázal v této zkoušce bezporuchovou funkci. Při této příležitosti byla provedena instruktáž o zařízení a funkci DSO 1 a o přenosových kanálech. Poté byly dohodnuty dočasné směrnice pro provoz zařízení. Bylo dbáno hlavně toho, aby byla vedena řádná evidence všech dálkových manipulací, poruch a zkušební provoz přesně sledován. Údržbu zařízení během zkušebního provozu prováděli pracovníci VÚT a Veltechny. Ukončení zkušebního provozu bylo provedeno dne 8.6.1959, kdy zařízení bylo trvale odpojeno. Veškeré části souboru byly demontovány a měnírna opět uvedena do původního stavu.

Během zkušebního provozu od 28.5.1958 do 8.6.1959 bylo provedeno 907 úspěšných provozních manipulací, které jsou zaregistrovány v denících v měnírně v Kr.Lehotě. Připočteme-li k tomu zkušební manipulace při kontrole

řízení a uvádění do chodu, dostaneme celkový počet 1200. Počet signálů uruba dvojnásobně vyšší, poněvadž byla období, kdy byla zapojena pouze ignální část a manipulovalo se místně z velínu na telefonický příkaz lektrodispečera. V tomto případě měl elektrodispečer kontrolu svých příazů zpětnou signalizací na panelu.

V několika málo případech se vyskytly i neúspěšné manipulace, tj. akové, které se dálkově neprovedly. Byly způsobeny hlavně těmito závadami:

1/ Usměrňovací jednotky potřebují různě dlouhé impulsy pro spouštění, dané zapalovacím časem. Při místní obsluze jsou často nutné ruční zásahy na nádobách usměrňovačů. Po zablokování je nutné ruční vybavení.

2/ Rychlovypínače napáječů není možno někdy pro mechanickou závadu zapnout ani z místního velínu bez ručního zásahu na vypínačích.

3/ Signální kontakty rychlovypínačů pracují nespolehlivě a často se u nich vyskytla mezipoloha, která měla za následek signalizaci neurčitého stavu zařízení.

Celý soubor pro dálkovou obsluhu měnírny v Kr.Lehotě byl vypojem po určitou dobu z provozu pro poruchu kabelu, která byla způsobena zátopou na Váhu. Podle údajů pracovníků dopravy byl vodou porušen kabel a zaplavena měnírna v Ružomberku. Tím byly zničeny obě zesilovače upevněné v prostoru kabelových hlav v spodní části měnírny. Toto přerušení přenosové cesty (smyčky povelové i signální) se signalizovalo u elektrodispečera v Žilině hlášením chybné signalizace, poruchou povelové a signální části. Zařízení bylo pak vypnuto. Aby soubor mohl být dán do pořádku, bylo nutno do měnírny Ružomberok dodat nové zesilovače a provést revisi přenosové cesty po dálkovém kabelu. Při příležitosti, kdy zařízení bylo uváděno do chodu, zástupci firmy

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Veltechna a Křižík zkoušeli přenosy dálkového měření proudové zátěže měnírny Kr.Lehota. Přenos se prováděl kanálem 660 c/s po signálním páru, na kterém se provozovala dálková signalizace na frekvenci 540 c/s za použití výhybky a filtrů.

Návrh na využití zařízení DSO 1

Po ukončení zkušebního provozu je možno prohlásit:

1/ Zařízení dálkového ovládání a sigbalizace DSO 1 tak, jak je seriově vyráběno závodem Tesla Karlín, může být využíváno v provozu ČSD pro dálkovou obsluhu měníren. U zařízení není třeba provádět žádné dodatečné úpravy. Regulační povely, kterými je tento typ vybaven, značně zjednodušují vnitřní automatiku v ovládané měnírně.

2/ Během provozu bylo prokázáno, že zařízení je dokonale zajištěno proti provedení chybných povelů nebo signálů. Ke stejným výsledkům se došlo v předcházejících zkušebních provozech v resortu ministerstva energetiky. Během zkušebního provozu zařízení DSO 1 v provozu ČSD nebyl přenesen ani jeden chybný povel nebo signál.

3/ Zkušenosti z tohoto provozu po stránce udržování zařízení ukazují celkem malou náročnost na údržbu. V této otázce je ovšem nutno počítat s dobře zaškolenými pracovníky, kteří dokonale zvládnou problematiku zařízení. Předběžně se odhaduje, že dva až tři údržbáři mohou udržovat zařízení pro několik traťových úseků. Pro možnost rychlých zásahů při poruchách je zařízení DSO 1 osazeno výměnnými lištami a z toho důvodu se doporučuje opatřit tyto náhradní díly předem jako stálou reservu pro větší počet traťových úseků.

4/ Nezbytným předpokladem pro spolehlivé dálkové ovládání a signalizaci je dokonale pracující vnitřní automatika všech zařízení.

5/ Použité přenosové kanály nf. s frekvenční modulací se osvědčily.

1,3

Návrh na řešení dálkové obsluhy měníren s využitím zařízení DSO 1

Po provedení zkušebního provozu byl navržen rozsah zařízení v celé měnírně, která bude nutno dálkově ovládat a signalovat. Celkem bude potřeba 90 povelů na jednotlivá zařízení měníry, 5 povélů pro měření na dotaz a 90 povelů pro vlastní provoz zařízení DSO 1, tj. dohromady 95 povelů. V signální části bude využito 69 dvojsignálů pro měnírnu a 2 pro provoz zařízení DSO 1.

Pro krytí těchto potřeb vyhoví zařízení DSO 1 vybavené jednou skříní velicí stanice a jednou skříní podružné stanice na každou měnírnu. Tato sestava bude obsahovat normální výstavbu, tj. ve velicí stanici 9 skupin přijímače signálů, v podružné stanici 7 skupin přijímače povelů a 9 skupin vysílače signálů.

Zařazení jednotlivých povelů a signálů do skupin může být provedeno takto:

1. skupina povelů	9 dotazů na skupinu 5 povelů pro volbu dálkového měření
2. skupina povelů	1 celkový dotaz 13 libovolných povelů
3. - 6. skupina povelů	56 libovolných povelů
7. skupina povelů	11 libovolných povelů 3 reserva
Celkem	98 povelů

Signaly je možno podle funkce rozdělit do dvou skupin:

1) dvojsignály s kvitováním a s vyšším zabezpečením,
2) dvojsignály poruchové s jednoduchým zabezpečením.

Prvních je 43 pro měnírnu a 2 pro zařízení DSO 1 (porucha povelové části a porucha povelu), druhých je 26. Rozdělení do skupin doporučujeme takto:

1,3

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

1. skupina signálů ..... 1 porucha povelové části - pohotovost
1 porucha povelu
5 dvojsignálů měnírny

2. - 6. skupina signálů ..... 35 dvojsignálů měnírny

7. skupina signálů ..... 3 dvojsignály měnírny
4 reserva

8. skupina signálů ..... 14 dvojsignálů poruchových

9. skupina signálů ..... 12 dvojsignálů poruchových
2 reserva

Pro rozdělení signálů do jednotlivých skupin je nutno přihlížet k těmto směrnicím:

1) signály, které se mohou vyskytnout současně, zařadit podle možnosti do společné skupiny. Získá se tím přenos takových signálů během 2 vteřin. Nelze ovšem kombinovat signály s vyšším a jednoduchým zabezpečením v jedné skupině.

2) Signály větší důležitosti zařadit do prvních skupin, méně důležité do koncových skupin. Tím je určeno pořadí přenosu při celkovém dotazu nebo při přenosu několika signálů z různých skupin.

Vzájemná souvislost mezi zařazením povelů a signálů téhož vypínače není. Je však možno z důvodu snazší evidence zařazovat povely a signály jednotlivých vypínačů do skupin téhož čísla a na stejné pořadí.

Pokud by v některých případech došlo k dodatečné potřebě vyšší kapacity, je možno základní výstavbu zařízení DSO 1 rozšířit ve velicí stanici přídavkem až pěti skupin přijímače signálů (bez přidání skříně) a v podružné stanici přidáním další skříně s možností osazení až pěti skupinami vysílače signálů a sedmi skupinami přijímače povelů.

1,3

Komplexní řešení telemechanizovaných stanic vvn/vn

Ú v o d

Prvně byla zdůrazněna nutnost zabývati se i silovými částmi spínacích stanic a rozvoden v souvislosti s telemechanizací a automatisací v rozvodu na konferenci, konané koncem roku 1957 v Č.Budějovicích. Bylo vyhášeno z toho názoru, že maximální efektivnosti nových akcí telemechaniky v rozvodu bude docíleno pouze tehdy, bude-li souběžně řešena celá řada otázek úzce souvisejících se stavbou rozvoden a velínů a tuto novou koncepci stavby podmiňující, s vývojem nových provozně spolehlivých a investičně nenáročných prostředků telekomunikačních a telemechanizačních. Některé přednášky týkající se problému výstavby silových částí rozvoden budou v dnešním dni předneseny z toho důvodu, aby pracovníci řešící ostatní části byli alespoň rámcově seznámeni s problémy, které je současně nutno řešit, event. svá zařízení mohli novým směrům přizpůsobit.

2) Napájecí vedení 110 kV.

Celá doba vývoje energetiky předválečné i prvních 15 let po ukončení války byla charakterizována z hlediska výroby elektrické energie, relativně malými centrálami o výkonu do cca 100 MW. V letech 1961 až 1965 bude dokončena řada elektráren s výkonem 300 ÷ 600 MW a v dalších pětiletkách je počítáno s výstavbou elektráren o výkonu 1000 MW a vyšším. Tyto výkony již nelze předávati do sítě 110 kV jako tomu bylo dosud, nové elektrárny budou pracovati do soustavy 220 kV a 400 kV.

Vrátíme-li se několik desítek let nazpět vidíme, že obdobná situace v zásobování elektrickou energií byla v letech 1920 ÷ 1935, tj. v době po

2,1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

první světové válce, kdy drobné elektrárny byly propojovány hlavními tehdy vedeními 22 kV, a ukazovala se pro připojení větších výkonů nutná výstavba nadřazené soustavy 100 kV.

Podle výhledových plánů bude na území ČSR postavena jak hlavní magistrála 400 kV, tak i soustava vedení 220 kV, které budou tvořit nadřazenou soustavu, a z které budou napájena vedení 110 kV. Vedení 110 kV dostanou postupně charakter distribuční, do nichž budou pracovat elektrárny místního významu s výkonem do 100 MW.

Výhledově je v ČSR počítáno v příštích patnácti letech se zvýšením spotřeby cca 7x, což si vyžádá značné nároky nejen na investičních prostředcích, ale i materiálové. Bude potřeba počítati kromě již plánované výstavby elektráren a sítí 220 a 400 kV i s podstatným rozšířením sítí 110 kV, 22 kV, event. 35 kV, kabelových sítí městských a sítí sekundárních. S výstavbou sítí bude velice úzce souviset i nutná výstavba transformačních nebo spínacích stanic daného napětí. Přestože při výstavbě sítí bylo v posledních letech docíleno určitého snížení nákladů v důsledku mechanizace, snižování vah stožárů, normalizace a předpokládá se, že přechodem na seriově vyráběné betonové stožáry bude možno docíliti ještě určitých úspor, přece zůstane položka za vlastní vedení jednou z největších.

Poněkud odlišně vypadá situace ve výstavbě transformačních a spínacích stanic, kde jsou celosvětově hledána nová řešení směřující jednak k zlevnění stanic v důsledku zjednodušení vybavení a nového řešení přístrojů, volby menšího počtu přípojnic, používání sníženého počtu přístrojů. V rozvodnách vysokého napětí se v zahraničí přechází k venkovnímu provedení rozvoden a k rozvodnám skříňovým, kde se dociluje snížení nákladů stavebních. Použitím skříňových rozvoden jsou dány možnosti zrychlení celých akcí průmyslovou prefabrikací.

b) Zatížitelnost vedení a velikost stanice vvn/vn.

Jak vyplývá ze zahraniční literatury popisů realizovaných případů nebo návrhu sítí 110 kV v roce 1965 v ČSR, kolísá počet vedení 110 kV z uzlu 220 nebo 400 kV od 5 do 18 vedení. Průměrný počet bývá kolem 8. V principu jsou pro návrh sítí 110 kV tři možná řešení.

a) Čistá radiální síť z uzlu 220 kV nebo 400 kV, kde jednotlivá vedení končí v sousedních napájecích uzlech 220 nebo 400 kV.

b) Zasmyčkovaná vedení 110 kV tak, aby začínala a končila ve stejné rozvodně.

c) Zauzlená síť, která je kombinací obou případů a částečně připomínající řešení mřížových sítí nn.

Řešení a) umožňuje záložní napájení ze sousedních rozvoden v případě nutných revisí, a obvykle tím způsobem bývá řešena napájecí síť na větších celcích.

Řešení b) je méně výhodné, je odůvodněno pouze v hraničních oblastech, kde končí napájecí rozvodný systém.

Řešení c) vzniká obvykle při ne zcela vyjasněné koncepci budoucího vývoje systému, přičemž je z hlediska nároků na rozvodné zařízení nejnáročnější. Uvažujeme-li, jaké jsou přenosové schopnosti vedení 110 kV, vidíme, že jsou omezené. Tak přirozený výkon vedení 110 kV je jen 32 MW.

S ohledem na běžně na vedeních 110 kV používané měřicí transformátory proudu 300/5A nebo 300/1A a jejich 20% přetížení je možno vedením přenésti výkon cca 69,0 MVA, při výměně měřicích transformátorů proudu na hodnotu 400/5 nebo 400/1A s ohledem na proudové zatížení vodičů 185 AlFe 6, které podle VDE předpisů činí 455A, je možný výkon cca 87 MVA.

Tyto hodnoty výkonů jsou však s ohledem na ztráty ve vedení značně

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

vyšší než je doporučované proudové zatížení 1 ÷ 1,5 A/mm2. (Pro 69 MVA ~ = 1,95 A/mm2, pro 87 MVA ~ = 2,46 A/mm2).

Poněvadž je obvykle řešena dodávka elektrické energie ze dvou stra... je nutno vedení navrhnouti tak, aby i v nejnepříznivějším případě při ... pojení vedení u napájecí rozvodny při vyřazení vývodového vypínače daného vedení byla zajištěna dodávka pro celou linku z jedné strany i při event. vyšších úbytcích i ztrátách než obvykle. Zvolíme-li pro jednoduchost vzdá... lenost stanic od sebe i jejich velikost stejnou pro celou linku 110 kV mez... dvěma body 220 kV, pak bude pro určitý úbytek napětí na vedení celková dél... ka vedení konstantní při libovolném počtu stanic. Délka tohoto vedení 110 k... je určena maximální hodnotou výkonu procházejícího prvním úsekem vedení 110 kV a dovoleným úbytkem na konci vedení. Pro případy plného zatížení dnešních měřicích transformátorů a úbytek napětí 10% byly v tab.I. a pro plné zatížení vodičů tepelně při výměně měřicích transformátorů proudu a úbytku 20% v tab.II. určeny přibližně hodnoty výkonů stanic a jejich vzdálenosti ve dvou tabulkách.

Počítáno bylo s $\cos\varphi = 0{,}85 \div 0{,}9$

Tabulka I.

Počet transf. 110/22 kV při dneš.měř.transf. 300/5A	1	2	3	4	6	8
Výkon transformoven (MVA)	68,6	34,3	22,8	13,76	11,4	8,57
Vzdálenost transf. při 10% úbytku (km)	50	33,3	25	20	14,3	11,1
Vzdálenost napáj. bodů 220 kV (km)	100	100	100	100	100	100

2,1

Tabulka II.

...t transf. 110/22 kV při ... transf. 400/5	1	2	3	4	6	8
...m transform. 86,6 MVA	86,6	34,3	29,0	21,6	14,4	10,8
...álenost transf. od sebe 20% úbytku (km)	80	53,3	40	32	22,9	17,8
...ková vzdálenost stanic ... kV (km)	160	160	160	160	160	160

Již v současné době se ukazuje, že na tuto vzdálenost není možné ...ístech s hustším odběrem zajistit dodávku jednoduchým vedením, takže vede... jsou obvykle řešena jako dvojitá. V místech, kde si dnešní situace dosud ...ně potřebu dvojitých vedení 110 kV nevyžaduje, bylo by záhodno provésti ...třebné studie, aby byla zajištěna vhodnost stavby dvojitých vedení tehdy, ...y jeden potah bude dočasně použit s napětím 22 nebo 35 kV.

...stribuční stanice vvn/vn v zahraničí

Prohlížíme-li mapu sítě 110 kV v ČSR vidíme, že v principu lze rozdělit ...anice 110 kV do tří skupin:

a) Velké stanice, kde je transformace z vyššího napětí, nebo je s ní počítáno v budoucnosti, s počtem 8 ÷ 16 vývodů 110 kV venkovních a s několika transformátory.

b) Střední stanice s počtem cca 4 ÷ 6 vývodů 110 kV a dvěma transformátory.

c) Malá stanice s počtem maximálně dvou vedení 110 kV a dvou transformátorů.

V dalším nebudou uvažovány stanice velké, u kterých s telemechanizací není počítáno, rovněž nebude účelem tohoto pojednání probírati různá řešení konstrukcí venkovních rozvoden.

Při rozboru se ukazuje, že část středních stanic je předimensována a že

2,1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

rovněž stanice malé by bylo možno řešit úsporněji. K předimenzování dochá-
zí obvykle proto, že jsou do rozvodu zaváděna vedení v okolí probíhající
bez ohledu na skutečnou potřebu.

Dříve, než budu podrobněji rozebírat situaci v ČSR, zmíním se stručně o směrech v zahraničí, které sledují snížení cen stanic zjednodušením rozvodných zařízení, vypuštěním v některých případech i výkonných vypínačů na straně vvn, odpojovačů, měřících transformátorů apod. Z hlediska československé praxe, je tento požadavek zcela revoluční, ponévadž zasahuje do mnoha částí systémů. Nezvyk tohoto řešení vyplývá hlavně z toho, že československé sítě 110 kV jsou dosud ve většině rozvodných závodů považovány za hlavní magistrály, přestože v současné době přenosová vyšší napětí, tj. 220 a 380 kV činí ze sítí 110 kV postupně sítě distribuční.

Hlavní myšlenka těchto jednoduchých napájecích uzlů vvn/vn v zahraničí je ta skutečnost, že poruchovost zařízení, ať již vlastního vedení vvn, tak i transformátorů převodových jest relativně velice nízká, což umožňuje obejíti se bez výkonných spínačů, jejichž hlavním úkolem je odepínání poškozených zařízení od dalších zdrojů.

V SSSR i USA byl problém řešen tím způsobem, že v případě poškození transformátoru je uměle připínáno zkratové místo s jedno- nebo tří- pólovým zkratem, čímž je dán popud ochranám na počátcích napájecího vedení k odpojení vadného místa včetně transformátorů. Provozní manipulace jsou umožněny použitím speciálních odpínačů, tj. zvláštní druh odpojovačů schopných odpínati proudy naprázdno transformátorů, event. kapacitní proudy vedení naprázdno, přičemž jednoduchým blokováním je zajištěno, aby byl vždy u transformátoru přednostně odepínán vypínač na straně nižšího napětí, přes jehož pomocné kontakty je dán povel k odepnutí odpínače na straně vvn. V USA již v roce 1930 bylo v provozu 260 ks odpínačů, přičemž vedení byla znovu zapínána po časech 0,5 až 3 vteřiny.

2,1

Rovněž v SSSR jsou studovány možnosti použití odpínačů u jednodu-
ch transformačních stanic. Již v r.1957 byl v sovětském časopise Energe-
t.8 uveřejněn článek "Kompletnyje transformatornyje podstancii 35 i 110 kV",
ující řešení stanice 110/10 kV s transformátorem 15 MVA bez vypínače na
ně 110 kV, které jsou údajně seriově vyráběny.

Příklady americké praxe byly uplatněny v Řecku, kde byla výstavba sí-
rozvoden 150 kV a 15 kV v letech 1951 - 1955 zadána americké firmě
eco. Rozvodny jsou stavěny ve venkovním provedení a pomocná zařízení jsou
štěna v malé budově. Provedení rozvoden 150 kV je jednotné, existují pouze
provedení, odlišná velikostí, výzbrojí a uspořádáním. Větší typ rozvodny
vybaven výkonnými malo-olejovými vypínači se zkratovým výkonem 2000 ÷
500 MVA. Měřící transformátory proudu jsou zabudovány v isolátorech vy-
ače. Způsob zapojení je na obr.1.

Rozvodna má jeden systém přípojnic, pomocný systém přípojnic je při-
en přes odpojovač. Rovněž transformátor 150/15 kV je připojen přes odpo-
ač k hlavní přípojnici, na kterou je možno připojit normálně dva trans-
mátory. Uzemnění jednotlivých vývodů pro event. práci je možné zemními no-
. Počet vývodů 150 kV není omezen.

Druhý typ rozvodny je menšího provedení (obr.2) a pro úsporu jsou zde
pouštěny výkonné spínače a odpínání se děje pomocí odpojovačů. Toto proveden
je řešeno pro dvě odcházející vedení a maximálně pro dva transformátory,
které jsou rovněž připojeny přes odpojovače. V případě poškození trafa, ať
již působením diferenciální a plynové ochrany, nebo při nebezpečném zvýšení
teploty je pružinou ručně předem nataženou na fázi "S" u trafa 150/15 kV
zapnut zkratovací můž. Jednopólový zkrat je odpojen v hlavní napájecí stani-
ci výkonným spínačem bezprostředně, během 2 vteřin v bezproudové pauze se
odepne odpojovač u trafa. Po dalších třech vteřinách se opět zapne hlavní
vypínač, čímž se zapne vedení pod napětím.

,1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Rovněž řešení rozvoden 15 kV je venkovní podle praxe USA. Provedení je s olejovými vypínači o zkratovém výkonu 250 MVA, s jednou hlavní a jednou pomocnou přípojnicí. Údajně je cena tohoto provedení rozvoden stejná se zděným typem rozvoden, je však prý lacinější proti provedení skříňovému.

V článku "Elektricesckie stancii" č.8/1959 pod názvem "Glavnye schemy električeskich cojedinčnij povyšennovo napraženija bez vykločatělej dlja gidroelektrostancij"(doc. Ulspenskij) je popisováno podobné řešení i v sítích nejvyššího napětí 220 ÷ 500 kV a výrobou o výkonu několika set MW. Jako hlavní přednost daného řešení udává autor zvýšení spolehlivosti, poněvadž se zmenší rozsah zařízení, která sama mohou být příčinou poruch, zlevní se provoz v důsledku menšího počtu zařízení vyžadujících revise a opravy, a hlavně zmenší se odpisové složky nákladů v důsledku menšího rozsahu strojních i stavebních částí rozvoden.

V článku doplněném několika obrázky je uváděno docílení značných úspor. Tak např. při zapojení podle obr.3,1 se dvěma bloky o výkonu 255 MVA a vedením 220 kV v délce 50 km bylo v projektu docíleno úspor 3,200.000 rublů, v druhém případě u elektrárny se dvěma bloky o 210 MVA a vedení 220 kV v délce 30 km znamená úsporu cca 20,000.000 Rbl.

V obrázku 3,2 je uveden způsob přenesení výkonu elektrárny do systému 220 ÷ 500 kV bez vypínačů na straně vyššího napětí, stejně jako na obr. 3,3.

Obrázek 3,4 ukazuje trojí možné řešení zapojení elektráren o výkonu několika set MVA do nadřazené sítě. V části a) je ukázáno přímé zapojení generátorů přes autotransformátory bez vypínačů na straně vvn k vedení vvn. Tento způsob je použitelný při relativně krátkých vedeních vvn s trvalým nebo dlouhodobým chodem elektráren. U špičkových elektráren, kde je třeba s ohledem na ztráty naprázdno v transformátorech často odpínat zvyšovací transformátory, používá se zapojení b). Pokud se jedná o dlouhá vedení,

2,1

je životně důležité trvale dodávat plný výkon elektrárny, použije se ...ojení podle obr. c).

Použití těchto zjednodušených schémat bylo umožněno zaváděním plné ...omatizace výroby i rozvoden. Proto se ukazuje podle autora jako velmi ...tné rychlé vyvinutí odpínačů a zkratovačů pro napětí 154, 220, 330 a ...0 kV v SSSR s časy podstatně kratšími, než jsou u dnešních zařízení, ...hybujících se okolo 0,5 ÷ 1 sec.

Rozvodny vn hlavně s napětím vyšším než 20 kV jsou v současné době ...zahraničí řešeny jako skříňové nebo venkovní. Provedení skříňové se použí... nejen jako provedení vnitřní v budovách, ale někdy i jako rozvodny ven...ovní, často i s telemechanikou. Při seriové výrobě a po patřičném zmenše... rozměrů, ke kterému postupně došlo jsou i z hlediska nákladů výhodné, takže dochází k jejich masovému rozšíření jak na západě, (NSR - AEG, Siemens, ...eigt - Haefner, CALOR-EMAG, Sprecher, Schuh, Belgie - ACEC, Švýcary BBC, ...rancie - Delle apod.) tak i na východě v SSSR.

Přednosti nového způsobu řešení jsou:

1) Úspora pořizovacích investičních nákladů,
2) jednoduchá doprava sestavených částí rozvoden,
3) podstatné zkrácení montážní doby,
4) úspora místa i váhy proti zděným staniím až 50 %,
5) možnost dalšího přistavění a tím i přizpůsobování rostoucím požadavkům provozu,
6) snadné přemístění v případě změny konsumu,
7) dokonalá bezpečnost pro obsluhu, neboť živé části jsou uzavřeny v uzemněném krytu,
8) zrychlení revisí i zkrácení bezproudí v důsledku zanětitelnosti vypínačů,
9) menší udržovací náklady,
10) možnost venkovního umístění,
11) možnost telemechanizace

2,1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Některé příklady takto provedených rozvoden v zahraničí budou uve-
deny závěrem na obrázcích jak se zaústěním kabelů vn, tak i se zaústěním
venkovním. Podobné provedení jako u rozvoden se začíná s výhodou používat
u distribučních stanic a průmyslových rozvoden.

Jak plyne hlavně ze západních pramenů, je kladen u skříní vn. hlav-
ní důraz na zmenšení a zlevnění skříní, ať již značným zjednodušením sché-
matu zapojení přístrojů, vynecháním některých částí i použitím nových iz-
lačních hmot. Jeden ze způsobů, jak zmenšit rozměry skříně, je např. způ-
sob provedení fy CALOR-EMAG. V tomto případě jsou zcela vypuštěny odpojo-
vače, které jsou nahrazeny výsuvnými kontakty. Rozměry skříní jsou zvole-
ny tak, aby bylo možno vypnutý vypínač vysouvati z kontaktů a odpojiti od
napětí, aniž by však byl vypínač vytažen mimo obrys skříně. Spodní sada
výsuvných kontaktů je provedena jako průchodkové měřicí transformátory
proudu. Pokud je požadováno řešení se dvěma přípojnicemi, je použito dvou
paralelně na každý vývod zapojených skříní, ať přímo proti sobě, nebo po
obou stranách rozvodny.

Výhodou tohoto řešení je ta skutečnost, že odpadne nutnost blokov-
ní sběrnicových odpojovačů, přičemž stačí pro celou rozvodnu mít jako re-
servu jeden až dva výjezdné vypínače, které současně slouží k potřebným
manipulacím. Vlastní prostor přípojnic již není oddělován od prostoru vy-
pínače, poněvadž vodivé části přípojnic jsou isolovány na plné napětí, tak
že není nebezpečí vzniku nebo přenesení oblouku.

Rovněž u klasického provedení rozvoden vn byl učiněn pokus obejíti
se bez složitých blokovacích zařízení tím, že místo přípojnicových odpojo-
vačů jsou použity odpínače.

2,1

Nové řešení telemechanizované transformovny

Poněvadž v současné době je kladen veliký důraz na zvýšení efektivnosti
výstavby nových zařízení a na všestranné zavádění telemechanizace a auto-
matizace, byla věnována pracovištěm EGÚ-VB zvýšená pozornost komplexně
telemechanizované skříňové rozvodně.

Problémy telemechanizace a automatizace v rozvodu elektrické
energie se zabývalo pracoviště EGÚ-Č.Budějovice od roku 1957 a konkrétním
řešením byla jednak akce bezdrátově dálkově ovládané rozvodny ČB-sever a
dále telemechanizace vodní elektrárny Lipno II a spínací stanice Vyšší
Brod, pro kterou byla udána hlavní koncepce a návrh realizace. Řešení
byla blíže popsána v předchozích referátech. V obou případech se jednalo
o akce prakticky z hlediska silových částí již hotové.

S ohledem na nutnost zvýšení efektivnosti investiční výstavby
ukazovalo se jako velmi nutné vyvinout nové řešení rozvoden, které by
byly uvažovány již jako dálkově ovládané s minimální výzbrojí vvn i vn
a se skříňovým provedením rozvodny 22 kV. Tento způsob výstavby je nut-
ný proto, poněvadž dnes převážnou část nákladů při stavbě rozvoden před-
stavují pozemní úpravy, zděné budovy rozvoden, velínu, kabelových prosto-
rů, dílen, skladů, kompresorovен a akumulátorovен a v neposlední řadě i
bytových jednotek, přičemž bezdůvodně rozsáhlé plochy rozvoden 110 kV
zabírají značná množství zemědělské půdy. Proto vypracoval Výzkumný
ústav energetický v dohodě s rozvodným závodem Č.Budějovice návrh nové-
ho způsobu řešení konkrétního případu (rozvodna Pelhřimov), který podle
vývojového plánu MEVH měl býti realizován v příští pětiletce. Poněvadž
v místě od roku 1960 bude podstatně zvýšen odběr v důsledku rozšíření
závodu Agrostroj, bylo třeba stavbu rozvodny urychliti.

Řešení sledovalo dva cíle:

a) Navrhnout pro další pětiletku novou koncepci rozvoden a transfor-

2,1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

moven 110/22 kV v našich sítích nejběžnějších, která bude znamenat
statné snížené investičních nákladů, kde bude omezen rozsah stavebních
a montážních prací na zlomek dnešního potřebného objemu, bude docíleno
zrychlení vlastní stavby jak zjednodušením projekce, tak i snadností
montáže již ve výrobním závodě smontovaných částí. Konkrétní případ
tak bude průkopnickým řešením, odpovídajícím svou koncepcí světové
úrovni v cizině.

Součástí silových částí bude i řešení kompresorové stanice pro
venkovní montáž ve skříni, automatické nabíjení baterie, získok trans-
formátorů vlastní spotřeby apod.

b) Navrhnout pro tuto novou stavbu odpovídající telemechaniku včetně do-
plňkových automatik, dále vazební elementy pro nejběžnější přístupnou
spojovací cestu, ovládací rozvaděč a potřebné doplňky, aby tak bylo do-
saženo i podstatného snížení provozních nákladů i počtu obsluhujícího
personálu.

U r y c h l e n o u r e a l i z a c í b y m ě l o b ý t d o c í l e n o :

a) Získání provozních zkušeností s první skříňovou rozvodnou venkovního pro-
vedení v tvrdých podmínkách Českomoravské vysočiny. Ověřit stálost a spo-
lehlivost jednotlivých částí a přístrojů umístěných ve skříních, vyřešit
problém srážení vlhkosti, určení potřeb přitápění, event. přídavné tepel-
né izolace.

b) Vyzkoušení nového způsobu řečení 110 kV rozvodny bez vypínačů a odpojova-
čů, včetně jednoduchého blokování.

c) Vyzkoušení nového způsobu ochrany transformátoru.

d) Vyzkoušení spolehlivosti nové přenosové středofrekventní cesty pro ovlá-
dání, signalizaci a dálkové měření.

2,1

yzkoušení kompresorové stanice ve skříňovém venkovním provedení.

yzkoušení prototypového zařízení DM i frekvenčních kanálů.

yzkoušení používání miniaturních prvků a slaboproudých zařízení při ovlá-
ání rozvodny.

Novým způsobem navržená stavba rozvodny a transformovny 110/22 kV se
í od klasického provedení několika základními rysy. Rozvodna 110 kV jest
ržena pro dva vývody 110 kV a 2 transformátory 110/22, z nichž v první
pě může býti použit pouze jeden. Řešení vypouští na straně 110 kV výkonné
pínače, odpojovače a měřicí transformátory proudu i napětí, nahrazuje tyto
vě vyvinutými odpínači firmy LZP, VO 110/d se speciálním uspořádáním, které
ožní při plné výstavbě v kterékoliv době postupnou revisi všech částí na stra-
110 kV bez přerušení dodávky ze strany 110 kV, což v současné době u dale-
bohatěji dimenzovaných zařízení není možné. Pro případ, že by použité odpí-
če se v provozu ukázaly pro tento účel jako nevhodné a provozně by se
osvědčily, bude použito vypínačů VEL 110.

Zapojení vývodů a transformátorů do čtyřúhelníku, kde v protilehlých
ozích jsou zapojeny transformátory a vedení. S ohledem na umožnění práce na
edeních, jsou u dvou odpínačů použity zemnicí nože, takže lze každé z při-
házejících vedení po jeho odpojení uzemniti. (Obr.4.)

Zapojení do čtyřúhelníku bývá jako vážný nedostatek vytýkáno složitěj-
ší blokovací zařízení, nutnost prováděti manipulace obvykle se dvěma přístro-
ji současně, menší přehlednost. Předběžně se zdá, že většinu nedostatků se
podařilo odstranit, takže skutečné posouzení vhodnosti řešení bude definitiv-
ně moci provézti až zkušební provoz.

Nově vyvinuté odpínače fy LZP mají garantovaný vypínací proud pouze
20A, což sice plně postačí k odepínání vedení 110 kV nebo transformátorů do
výkonu 31,5 MVA naprázdno, pro budoucnost by proudovou hodnotu bylo účelné
zvýšit.

2,1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Rovněž provozní tlak 12 atm činí určité potíže. S ohledem na nemožnost odpínání zkratů odpínače je určitým problémem v tom případě ochrana transformátoru a jeho odepínání při vnitřních poruchách. Řešení může být provedeno podle sovětské a USA praxe zkratovačem s pružinovým, nebo pneumatickým pohonem, nebo zkratovačem téže konstrukce jako je odpínač LZP VO 110/d. Zapínací a vypínací doba odpínačů je prakticky stejná jako u vypínačů VV 110/d. Po připojení zkratu na vedení 110 kV dojde k jeho odepnutí linkovými ochranami v sousedních rozvodnách a v době beznapěťové přestávky se odepnou oba odpínače, kterými je trafor k vedení připojen. Tento způsob-vyžadující drobnou automatiku - klade vysoké nároky na dodržení zapínacích a vypínacích časů použitých přístrojů. Druhý způsob spočívá v tom, že při poruše v transformátoru je zapínán k lince odpínač, který je zkratován pojistkovým vláknem, takže se vytvoří obloukový trojpólový zemní zkrat.

Prakticky bezprostředně při vzniku zkratu je odepínán transformátor, takže cykl OZ, provedený linkovými vypínači v sousedních rozvodnách oblouk uhasí a provoz zbývajícího transformátoru jde nerušeně dál. Existuje ještě několik dalších alternativ, tyto jsou zatím ve stavu zkoušek a proto nebudou blíže popisovány. (Obr.5 a 6.)

Strana 22 kV bude provedena skříňovým způsobem jako dvoupřípojnicová venkovní skříňová rozvodna 22 kV s maloolejovými vypínači. S ohledem na telemechanizaci a skříňové provedení rozvodny byle vyžádáno použitím nových vypínačů VMZG 22, u kterých nedochází ani při cyklu OZ k výstřiku oleje. Nová konstrukce komor umožňuje trvalé zapnutí napětí z jedné strany, což je základní podmínkou při telemechanizované rozvodně bez dálkově ovládaných odpojovačů. Ze schéma zapojení rozvodny na obr.7. je zřejmé, že byly vypuštěny na vývodech jak měřicí transformátory napětí, tak i vývodové odpojovače a tyto nahrazeny výsuvnými kontakty.

Řešení jednotlivých kobek je výjezdné, takže dobu revisí lze zkrátit

as potřebný k vytažení podvozku s vypínačem, přípojnicovými odpojo-
a měřicími transformátory proudu a zasunutí rezervního. Revise se
provede v pomocné budově. Rovněž kobka napájecích transformátorů
/vn a spínače přípojnic bude záměnná. Vlastní skříně budou postaveny
betonovém základu sloužícím současně jako kabelový kanál.(Obr.8.)

V I. etapě bude mít celkem 13 kobek a z toho 9 kobek pro vedení
kV. Bude vyrobena závodem ČKD a dodána v roce 1960. V další etapě se
čítá s rozšířením o 6 kobek venkovního vedení. Rovněž ochrana trans-
rmátoru bude řešena novým způsobem. Bude vypuštěna diferenciální ochra-
, kromě plynového relé bude použita ochrana kostry, což si vyžádá určitých
prav v pomocných napájecích obvodech ss a st na transformátoru.

Kompenzace zemních proudů bude provedena zhášecí tlumivka 13,3 kV
plynulou regulací a dálkovým řízením.

K vlastnímu dálkovému ovládání bude použito automatiky DSO 1 do-
lněné přídavnými články pro skupinovou signalizaci řízení. Spojovací
estou bude odizolovaný zemní vodič vedení 110 kV, případně bude použi-
to vf spojení.

V transformovně budou i potřebné místní automatiky, jako je opě-
tovné zapínání s maloolejovými vypínači 22 kV, automatická regulace napě-
tí 22 kV, a automatické zvětšování nulové složky ve zbytkovém proudu zem-
ního spojení a další drobné automatiky pro samočinný provoz rozvodny, aby
dálkové úkony byly omezeny na minimum.

Potřebné části telemechaniky u místních automatik, telekomunikační
zařízení včetně vazebních článků budou řešeny v úzké spolupráci EGÚ-VÚT-ZPA
(Veltechna a Křižík).
Na dálku budou také měřeny proudy a napětí, výkon činný, případně i jalový,
transformátoru 110/23 kV a to systémem na dotaz.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Celá rozvodna bude dálkově ovládána s místním miniaturním signálním panelem, takže obsluha, která v klasických rozvodnách 110 kV je 6 ÷ 7 pracovníků, bude zde redukována na 1 pracovníka, který bude provádět drobné udržovací práce. Dodávka signalizačního panelu a telemechaniky bude uskutečněna podnikem ZPA - Čakovice.

6) Z á v ě r

Podle původního investičního úkolu počítalo se s celkovými náklady na vybudování rozvodny částkou 15,5 mil.Kčs, přičemž rozvodna měla být s trvalou obsluhou. Podle nového návrhu je počítáno s částkou cca 7,0 mil.Kčs při prakticky stejném počtu polí vn i vn a stejné hodnotě instalovaného výkonu transformátorů, včetně všech doplňků pro dálkové ovládání.

Snížení nákladů bylo docíleno v důsledku snížení stavebních a montážních prací, které v původním řešení představovaly částku 10,8 mil. Kčs. Novým komplexním řešením se v tomto případě ušetří kromě více než 50 % investic i 5 kvalifikovaných pracovníků, a tím i většina provozních nákladů. Snížení provozních nákladů se rovněž docílí v důsledku zmenšení rozsahu zařízení 110 kV, zrychlením revisí části 22 kV, které budou snadno prováděny na vysunutém podvozku v příruční dílně.

K posouzení hospodárnosti celého řešení byly jako hlavní ukazatel efektivnosti transformovny, určány celkové měrné roční náklady na přenos elektrické energie, které budou i při počátečním menším využití pod 1 h/kWh, což u klasických rozvoden s trvalou obsluhou nelze docílit. Další předností popsané rozvodny je podstatné zkrácení doby mezi započetím projektu a uvedením do provozu. Již při této vzorové akci se ukazuje, že proti klasickému způsobu stavby představuje nové řešení zkrácení o cca 30 + 50 % z celkového času, a že bude možno stavbu dokončiti již v roce 1960. Po vypracování potřebná typizace a po zavedení seriové výroby skříňové části 22 kV v ČKD a všech

telemechanik a drobných doplňků reléových v ZPA a v Tesle, bude možné zkrátit stavbu v dalších případech včetně projektů na dobu cca 2 roků.

Využití výsledků vzorové telemechanizované rozvodny bude především energetice při výstavbě četných nových stanic 110 kV. Obdobně se předpokládá použití základních částí nové rozvodny i v případech výstavby nových napáječů při elektrifikaci železnic a rovněž při výstavbě nových spotřebních rozvoden větších odběratelů a energetiky.

Kromě toho dílčí části rozvodny např. venkovní kobky vysokého napětí (22 a 35 kV) budou využity pro výstavbu nových nebo rekonstruovaných menších spínacích stanic, které energetika velmi nutně potřebuje v důsledku rozvoje distribučních sítí vn jako spínací body mezi hlavními napáječi 110 kV.

Urychlením výstavby vzorové rozvodny a jejím vyzkoušením v praxi, bude umožněno v budoucnu snížit investice pro rozvodná zařízení v částce několika set miliónů Kčs při snížených nárocích na počet obsluhujícího personálu a při výrazném snížení i provozních nákladů.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Jan Kúkol

Předpoklady pro použití dálkového ovládání, dálkové signalizace a měření při elektrizaci tratí ČSD

Jak známo, bude koncem roku 1960 elektrizováno přes 700 km tratí a dle směrnic pro sestavu 3.pětiletého plánu se bude v elektrizaci trati ČSD pokračovat tak, aby v letech 1961 - 1965 bylo elektrizováno dalších 1054 km tratí. Umístění měníren asi po 20 km podél trati a odpojovačů pro úsekování trakční sítě v každé stanici klade značné nároky na obsluhu a kontrolu stavu těchto zařízení, na zajišťování dodávky stejnosměrného proudu do elektrických lokomotiv a zachovávání bezpečnosti při práci na elektrických trakčních zařízeních. Je proto elektrizovaná trať provozně rozdělena na úseky 100 - 150 km dlouhé a organizování provádění prací na trakčních zařízeních a dodávky elektrické energie je svěřeno elektrodispečerovi.

Podobně jako u jiných železničních správ je i u ČSD snaha přenést ovládání zařízení na stanoviště elektrodispečera a vybavit toto stanoviště potřebnou signalizací stavu přístrojů a měřením zatížení, aby elektrodispečer měl přímý přehled o dodávce elektrické energie a aby mohl ovládat zapínání jednotlivých soustrojí podle jejich zatížení a podle dopravní situace.

Zavedení dálkového ovládání, signalizace a měření při elektrizaci ČSD je závislé na vyřešení několika problémů a bylo proto přistoupeno k jeho realizaci po částech. Jde o ovládání a signalizaci zařízení 110 kV, 22 kV a zařízení měníren, dále jde o ovládání spínacích stanic a později bude nutno vyřešit i dálkové ovládání a signalizaci odpojovačů trakčního vedení na zhlavích železničních stanic a ve stanicích. Pro přenosovou cestu možno použít čtyřky v dálkovém kabelu, na který možno připojit zařízení vyhovující předpisům CCIT.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Rozmístění jednotlivých zařízení je schematicky znázorněno na přiloženém náčrtu.

Ve svém příspěvku nemám v úmyslu se zabývat vlastním provedením a činností dálkového ovládání a měření, neboť ČSD používají a budou používat podobná zařízení jako energetika a zaměřím se proto na požadavky pro tato zařízení a možnosti jejich použití u ČSD.

Měnírny ČSD 3300 V jsou zapojeny do celostátního energetického systému napětím 110 kV nebo 22 kV. Ovládání přístrojů 110 a 22 kV a signalizace jejich stavu, jakož i signalizace ochran nedělá z technického hlediska potíží, neboť provedení dálkového ovládání nepotřebuje žádnou zvláštní místní automatiku. Je důležité, aby byla včas ujasněna otázka, zda bude rozvodna ovládána od elektrodispečera ČSD nebo dispečerem energetiky, aby nebylo zdržováno vypracování objektu dálkového ovládání.

Dálkové ovládání vlastní měnírny je podmíněno provedením spolehlivé místní automatiky, neboť rtuťové usměrňovací ventily, které se dnes v měnírnách ČSD 3300 V výhradně používají, mohou spolehlivě pracovat pouze v omezeném rozmezí teplot a při zachování předepsaného vakua.

Signalizaci poruchových stavů usměrňovače je možno upravit tak, aby elektrodispečer měl přehled o jeho správné činnosti. Dále musí být ve vzájemné závislosti možnost zapálení pomocného oblouku u excitronových ventilů se zapnutím vypínače 22 kV před usměrňovacím soustrojím a strojového rychlovypínače na straně 3300 V. Běžné provedení řídících skříní usměrňovače je řešeno tak, že i při místním ovládání je možno ovládat topné těleso a ventilátor pro vzduchové chlazení nejen ručně, ale i samočinně pomocí odstupňovaných termostatů umístěných ve víku ventilu. Řešení zapínání rotační vývěvy podle časového programu a vypínání usměrňovacího soustrojí popudem z elektrického vakuoměru při zhoršení vakua je vyřešeno dostatečně spolehlivě.

2,2

Z uvedeného je patrno, že zařízení měníren je možno velmi snadno a moduše přizpůsobit pro dálkové ovládání a signalizaci a k jeho zavedebylo možno přistoupit ihned po provedení vývoje vlastního zařízení pro kové ovládání a přenosové cesty. V současné době se zařízení DSO 1 instaje v měnírnách na trati Valašské Meziříčí-Žilina, kde bude zahájen elektricprovoz koncem roku 1960 a postupně bude zavedeno na nově elektrizovaných atích Spišská Nová Ves-Košice, Košice-Čierna nad Tisou, Hranice-Bohumín-Žilina atd. Na stávajících elektrizovaných tratích bude dálkové ovládání avedeno až po vyzkoušení v provozu na trati Valašské Meziříčí-Žilina.

V souvislosti se zaváděním automatizace měníren a jejich dálkového vládání je třeba se zmínit o problému izolace přenosové cesty. Velmi časté zkraty v trakční síti namáhají velmi nepříznivě napáječové rychlovypínače a dochází proto často k přeskokům napětí 3300 V na kostru nebo i do ovládacích kabelů. I když pro omezení následků těchto zkratů je v měnírnách instalováno tzv. zemní elektronkové relé, které vypíná všechna soustrojí a napáječové rychlovypínače v případě, že kostra má oproti minus připojnici napětí vyšší než asi 70 V, je spolehlivé vypínání zkratů ztíženo tou okolností, že zkratové proudy v trakční síti jsou v mnoha případech stejné jako největší proudy provozní. I když v budoucnu se zavede vzájemná napěťová vazba paralelně pracujících rychlovypínačů, nelze případy přeskoků na kostru a do ovládacích okruhů plně vyloučit a není možno proto přenos povelů a signálů provádět přímým galvanickým spojením, nýbrž pomocí izolačních relé nebo použitím střídavé přenosové cesty a translátorů s izolační hladinou vyšší než 3600 V.

Podobně je třeba izolačně provádět i dálkové měření celkového odběru v měnírně a proud jednotlivých napáječů, jehož měření je t.č. rovněž uvažováno. Některé železniční správy používají pouze odstupňovanou dálkovou signalizaci zatížení napáječů pomocí žárovek. Podobně je možno řešit i

2,2

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

signalizaci stejnosměrného napětí v měnírně. Dálkové měření není v měnírnách ČSD odzkoušeno.

Za účelem zlepšení napájení se v obtížných nebo dlouhých meziměnírenských úsecích na dvoukolejných tratích budují spínací stanice pro příčné a podélné dělení trakční sítě. Původně bylo předpokládáno jejich ovládání z dopravní kanceláře nejbližší železniční stanice, avšak po vyřešení jejich ovládání prostřednictvím výše uvedené napěťové vazby napájecí mohou být ovládány od elektrodispečera přes nejbližší sousední měnírny. Kdyby se však našly prostředky provádět ovládání 4 rychlovypínačů a signalizaci jejich stavu ve spínací stanici a 2 odpojovačů před spínací stanicí po stejné čtyřce, jako se provádí dálkové ovládání měníren, bylo by toto řešení vhodnější.

Jak ze schematického náčrtku patrno, jsou za účelem úsekování trakční sítě za zhlavích všech stanic montovány odpojovače. V případě zkratu nebo poruchy na některém místě v trakční síti, jsou tyto odpojovače na telefonický příkaz elektrodispečera v jednotlivých stanicích staničními zaměstnanci postupně vypínány, při čemž musí být po vypnutí každého odpojovače do sítě zapínáno plné napětí 3300 V, případně i do zkratu. Vzhledem k tomu, že odpojovače jsou vzdáleny od staniční budovy 400 - 800 m, trvá vypnutí nebo zapnutí odpojovače 20 - 40 min. Z uvedeného je jasné, jak velké časové ztráty vznikají dopravě při používání ručně ovládaných odpojovačů. Nejvhodnější by proto bylo ovládat odpojovače ze stanoviště elektrodispečera. Dosud se nám však nepodařilo zajistit jednoduché řešení tohoto úkolu. Jedná se o ovládání a signalizaci 4 - 8 odpojovačů v jednom místě, při čemž bude účelné provádět ovládání v 15 - 20 stanicích na trati dlouhé 100 - 150 km po jedné čtyřce ze stanoviště elektrodispečera. Řešení je velmi naléhavé zejména při zavádění střídavé trakce, kde bude nutné ovládat dělící a spínací stanice vybavené 4 - 5 jednopólovými vypínači. Když se nám nedařilo

zajistit toto řešení, byla snaha vyloučit aspoň ztrátové časy potřebné pro ruční vypínání odpojovačů a bude zavedeno jejich ovládání z dopravní kanceláře. Bohužel náš průmysl nebyl dosud schopen nabídnout dálkově ovládané odpojovače a musíme i nadále v elektrizaci montovat odpojovače s ručním ovládáním. Zahraniční železniční správy používají ručně ovládané odpojovače zásadně pouze na některých vedlejších kolejích.

Na následujícím obrázku je pohled na stanoviště pro dálkové ovládání elektrizované tratě Paříž-Lyon v Lyonu. Podobné zařízení je montováno i u nás v souvislosti s dodávkou zařízení pro elektrizaci od firmy Alsthom.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Ing.S.Průcha

Dálkové ovládání měníren ČSD

Část přenosová

1. K a b e l y

Pro dálkové ovládání trakčních měníren je k dispozici drážní kabel, který je položen podél všech elektrizovaných tratí. Typické složení takového kabelu sestává ze dvou vrstev, z nichž vnitřní je tvořena DM čtyřkami průměru 0,9, které jsou pupinovány a v pravidelných úsecích zesilovány. Tyto čtyřky jsou určeny pro hovory. Vnější vrstva obsahuje čtyřky křížové průměru 1,2, které jsou určeny pro signální okruhy. Kabely mají různý průřez a protože byly vyrobeny v různé době, mají i nestejné vlastnosti. Ani toto typické složení nebývá vždy dodrženo, např. v jednom měřeném úseku je kabel se signálními čtyřkami 1 mm.

Z elektrického hlediska bývají u kabelu zajímavé tři údaje: útlum, impedance a hluk. Protože požadavky na hovorová spojení neustále rostou a počet čtyřek v kabelu je omezen, zaměřili jsme se na použití čtyřek signálních, které jsou méně kvalitní, ale pro přenosy ovládání a dálkového měření ještě vystačí. Útlum několika měřených kabelů je na obr.1. Odmyslíme-li si pokles strmosti křivky kabelu B u vyšších frekvencí, který byl pravděpodobně ovlivněn hlukem na přijímací straně (a jak dále uvidíme i nepravidelností v impedančním průběhu), má útlum při frekvenci znázorněné v logaritmickém měřítku přibližně přímkový průběh.

Absolutní hodnoty kilometrického útlumu se od sebe dosti liší i v různých úsecích stejného typu kabelů. Příčinu jsme dosud nezjistili vzhledem k malému počtu měřených případů. U nepupinovaného kabelu nenastává ostrý zlom v křivce útlumů u vyšších frekvencí, proto nemá smysl

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

mluvit o mezní frekvenci takového kabelu, nejvyšší použitá frekvence je určena v praktickém případě vzdáleností zesilovačů.

Impedance je na obr.2. Typický průběh má kabel E, třebaže se nejedná o železniční kabel. Impedance plynule klesá směrem k vyšším frekvencím. Průběh kabelu B a C vykazuje u vyšších frekvencí vzrůst impedance, který není u nepupinovaného kabelu ničím zdůvodněn. Je podezření, že při porušení kabelu bagrováním a při jeho opravě došlo k zapojení pupinovaných úseků do kabelu a tím byla zvětšena jeho seriová indukčnost. Z malého počtu dosud proměřených případů lze však učinit jeden jasný závěr, že absolutní hodnoty impedance se budou také lišit u různých kabelů třeba téhož typu v dosti širokých mezích.

Co se týče hluku ukazuje se, že obavy z vlivu elektrické trakce na přenosové vlastnosti kabelu byly zbytečně přehnané. Tak v případě B svědčí ohyb křivky u vyšších frekvencí o přítomnosti širokopásmového hluku kolem -5 Np. V případě C byl měřen hluk širokopásmově -7,65 Np. (Kabel A a D byl měřen ještě před zavedením elektrické trakce). Tyto příznivé hlukové hladiny však platí pro správně zapojené čtyřky, ukončené translátorem a měřené symetricky. Rovněž v C byl měřen hluk na jedné čtyřce -2,6 Np. Dodatečně bylo zjištěno, že v jednom úseku jsou prohozeny žíly dvou párů ve čtyřce mezi sebou. Mezi žílou a pláštěm bylo měřeno Avometem hlukové napětí 0,5 V. Z těchto zkušeností plyne, že kabely je nutno udržovat v řádném provozním stavu a provozovat je zásadně symetricky.

Oddělení jednotlivých úseků translátory je při elektrické trakci nutné z důvodů bezpečnostních. Dojde-li v některé měnírně k zemnímu zkratu troleje, dostává se zem celé měnírny na napětí 3000 V proti zemi měnírny druhé. Následky takového zkratu jsme viděli u kabelového závěru v C, kde uhořel olověný plášť v délce asi 20 cm. Napětí se totiž vyrovnává jak pláštěm tak i stejnoměrně provozovanými žílami. Po zkušenostech z takových zkra-

tů se provádí odizolování pláště v určité vzdálenosti od měnírny. Žíla však musí probíhat nepřetržitě a proto je stejnosměrný provoz nebezpečím nejen pro kabel, ale i pro koncové zařízení a obsluhu, která s ním přijde do styku. Použijeme-li na obou koncích translátorů s izolační pevností 2 kV, jsou oba objekty elektricky bezpečně odděleny.

Signální žíly drážních kabelů jsou vhodné pro telemechanizační přenosy, nutno však počítat s jejich zabezpečením proti zkratu i s tím, že hlukové úrovně jsou u nich horší a útlum a impedance více proměnné než u poštovních kabelů. Zařízení musí být proto méně citlivé na tyto vlivy.

2. Z a ř í z e n í

V našich zkušebních provozech bylo po prvé na drážním kabelu nasazeno zařízení NDM 12. Přenášelo 4 kanály dálkového měření z Opočínku do rozvodny Praha-jih. Zařízení bylo zapojeno v roce 1957 a provoz trval dva roky.

Zařízení NDM 12 je elektronkové, s amplitudovou modulací. Dovoluje postupný provoz vždy po čtyřech kanálech z jednoho místa. Na přijímací straně je společná AVC, která je vázána tak, že kanály jsou regulovány v mezích 1,5 Np, částečně vlastním výstupem, částečně výsledným napětím ze všech kanálů. Toto zapojení představuje určitý kompromis. Je-li silnější složka vlastního kanálu, je zařízení méně náchylné na rozdíly úrovní na přijímací straně u jednotlivých kanálů, neboť každý kanál si svůj výstup automaticky vyrovnává. Za tuto výhodu platíme větší náchylností na přeslechy, neboť při velmi slabém signálu se nastavuje kanál na plné zesílení a reaguje silně na hluky. Naopak, je-li silnější složka společná, přeslechy se zlepší, ale těžko dosahujeme stejného výstupu z různých kanálů (co do amplitudy). Zařízení je vybaveno korektorem, nastavitelným ve třech stupních. Zkušenost ukazuje, že požadavky provozu splňuje. Nastavení stejné přicházející úrovně, i nastavení stejné úrovně výstupní vyžaduje však dosti péče nejen při uvádění do provozu, ale

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

i v jeho průběhu. Zařízení bylo koncipováno v roce 1951 pro účely dálkového měření v energetice, hlavně pro přenosy po vzdušných vedeních a vedeních pod vodiči vn. Předpokládá postupné přidávání kanálů maximálně ze tří míst po čtyřech kanálech.

Zatím co v provozech energetiky jde o přenos většího počtu kanálů dálkového měření z jednoho místa, klade ovládání drážních měníren na zařízení odlišné požadavky. Postupné přidávání kanálů po cestě se rozrůstá: Z dispečinku se zhruba ovládá pět měníren, vzdálených od sebe asi 20 km. Ve směru ovládání jde do každé měnírny jen jeden kanál. Při nedostatku hovorových okruhů je třeba se zaměřit na signální žíly.

Zařízení, které má vyhovět těmto požadavkům, musí být v první řadě necitlivé na rozdíl přijímacích úrovní mezi jednotlivými kanály, aby umožnilo velké členění trasy. Musí dovolit i přenos jediného kanálu. Musí být méně citlivé na přeslechy a pracovat při horším odstupu signálu od hluku.

Všem těmto požadavkům vyhovuje mnohem lépe zařízení s frekvenční modulací, než s modulací amplitudovou. FM má dvě význačné vlastnosti:

1. Signál FM si nese informaci o své amplitudě jak ve značce, tak i v mezeře, protože oba stavy jsou vyznačeny tónem na lince. Proto obvod, který činí výstup nezávislým na přijímací úrovni (v našem případě omezovač) funguje okamžitě, bez časové konstanty. Tím je zařízení málo náchylné na rázové hluky. U AM musí být obvod AVC vybaven pamětí, která podle úrovně ve značce řídí zesílení i v mezeře. To má za následek, že ve stavu dlouhé mezery nebo velkého útlumu na lince nabíhá kanál na plnou citlivost a vyhodnocuje hluky z linky, jako by šlo o signál. Tomuto stavu odpovídá u FM poruchový stav, totiž vypadnutí vysílače nebo přerušení linky. Ani tento stav však nemá u FM stejné následky jako u AM. Kriterium změny stavu není totiž dáno amplitudou na lince, nýbrž přechodem z jednoho tónu do druhého. K samovolné funkci přijímače při nepřítomnosti

2,3

přicházejícího signálu je proto nutný hluk, ve kterém se fluktuačně vyskytují obě frekvence, příslušející stavu značky a mezery. Jako příklad bych uvedl zařízení, použité na Lipně, kde při jmenovité citlivosti přijímače -4 Np docházelo v nepřítomnosti přicházejícího signálu k přeložení relé až při úrovni hovoru +1,5 Np. To je ovšem jen namátkou vybraný příklad, ovlivněný průběhem filtrů a výhybek a proto z něho nelze vyvozovat kvantitativní závěry. Fakt je, že již při přijímací úrovni signálu, která se blížila předepsaným -4 Np nebylo možno kanál narušit hovorem v žádném případě. Uvedená vlastnost FM tedy zajišťuje bezpečný provoz i na kabelu s hlukovou úrovní, která by přenos AM již ohrozila.

2. Při správné funkci omezovače je průběh přijímaného signálu určen převážně signálem silnějším, zatím co slabší signál má vliv pouze na parasitní amplitudovou modulaci, která se omezovačem odstraní. Následkem toho parasitní signál (přeslech) má mnohem menší rušivý vliv na vlastní přenos než při AM. Považujeme-li za parasitní signál hluk na lince, dostáváme podobný efekt, jako při AM s kompandorem. Podle našich měření byly dva signály stejné frekvence přijímány jedním přijímačem a nastaveny tak, že při stejné síle obou signálů byly stejné i složky obou signálů na výstupu. Jestliže jeden ze signálů byl na přijímací straně oslaben o 1 Np, pak na výstupu se objevil oslaben o 3,3 Np. Při dalším snižování přijímací úrovně byl už pokles na nf straně úměrný.

Tato měření, která byla prováděna dosti podrobně, jakož i teoretické rozvahy, svědčí o poměru signál - hluk u FM asi o 2,3 Np lepším proti AM. Na kvalitní lince se může tato výhoda projevit zlevněním filtrů nebo naopak při zachování stejného nákladu na filtry se projevuje schopností pracovat na hlučné lince a s nevyrovnanou přijímací úrovní jednotlivých kanálů.

Kromě jiných výhod, které přináší frekvenční modulace, např. odstranění obtíží při řešení AVC u transistorových obvodů, snadné odlišení provozního a poruchového stavu, znamená použití FM kvalitativní skok v technice ve směru zvládnutí

2,3

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

méně kvalitních přenosových prostředků. Míru tohoto skoku lze dokumentovat příkladem zařízení tónové telegrafie, u kterých - ze zařízení, která jsou na trhu - je obvyklé tlg zkreslení u AM 10 %, u FM 3÷5 %, při rozsahu vstupní úrovně 1,5 Np u AM a 2,5÷3 Np u FM.

3. Z k u š e n o s t i z e z k u š e b n í h o p r o v o z u

Ovládání drážní měnírny bylo zkoušeno na trati Žilina - Králova Lehota s mezizesilovačem v Ružomberku. Použité zařízení pracovalo na frekvencích 420, 540, 660 Hz. Principielně bylo stejné jako zařízení použití na Lipně a v Plzni. Drážní provoz ukázal, že jak kabel, tak i zařízení jsou pro navrhované přenosy vhodné a zaručují plnou spolehlivost. Protože právě tento provoz byl ze všech jmenovaných první, byly tu prováděny některé změny zapojení a ovlivnily jak vývoj kanálů pro DSO 2, tak i vývoj telegrafního zařízení TFT 24, ze kterého byly odvozeny a konečně i vývoj telemechanizačního zařízení UTS. Závady, které se v průběhu provozu vyskytly, byly jednak mechanického rázu, (studené spoje), jednak byly následkem nedokonalosti součástek. Tak např. při počátečním nedostatku transistorů byly použity transistory anglické, nedokonale utěsněné, které se při provozu zničily. U sovětských transistorů se tato závada již neopakovala. Nejdelší provozní výpadek nastal při povodni na Váhu, při které byly zničeny zesilovače. Cenný je zejména ten výsledek, že kanály nepotřebují žádné regulace úrovně na přijímací straně, pracují spolehlivě od úrovně -4 Np do úrovní větších než 0 Np. Výsledky jsou ovšem omezeny tím, že šlo o provoz mezi dvěma konci bez postupného přidávání. Přesto na základě výsledků jsme se zavázali osadit vzorkovým zařízením nově elektrifikovaný úsek trati, který zahrnuje 7 měníren. Tento projekt se má uskutečnit počátkem příštího roku. Trasa je navržena tak, že na největší vzdálenosti se používá frekvencí nejnižších, zatím co u nejbližších měníren je použito frekvencí až 9070 Hz. Tímto vědomým využitím frekvenční nerovnosti kabelu odpadá nutnost korektorů

a pomocí dvanácti frekvencí hovorových a devíti nadhovorových zvládne se celý úsek jednou kabelovou čtyřkou.

Po získaných zkušenostech pokládáme tento projekt ne již za zkušební provoz, ale za dodávku, s plnou zárukou spolehlivého provozu.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Ing.Zeman - Veltechna n.p.Čakovice

Dozorny pro účely energetiky

Stavba elektrických dozoren prošla v minulých letech u nás rychlým vývojem a to hlavně z toho důvodu, že jsme se snažili dohnat zahraniční technickou úroveň těchto zařízení a také proto, že to vyžadoval rozvoj telemechanizace naší energetiky. Bylo vyvinuto a osvojeno několik řešení dozoren včetně návěstních přístrojů a to pro různé účely. Je pochopitelné, že rozhodujícím činitelem v tomto vývoji byla otázka miniaturizace a uplatnění slaboproudé techniky /1/, dále snaha po snížení nákladů na kabeláž použitím úsporných zapojení /2/, /3/ a pochopitelně i otázka typizace těchto zařízení. Tyto práce prováděl n.p. Veltechna za plodné spolupráce různých organizací ministerstva energetiky, zejména se skupinami Ing.Fialy a Ing.Buriana z EGP Praha, dále s pracovníky ČED a EGP v Ostravě. V jednotlivých případech se též vzájemně vymezují hranice mezi dodávkami zařízení našeho podniku a závodů Tesly pro účely telemechanizace. V dalším budou ukázány výsledky, kterých dosáhl v poslední době náš podnik při osvojování výroby těchto zařízení.

Především bude jistě zajímat pracovníky energetiky přehled typizovaných řešení dozoren, které se již dodávají. Kromě klasických silnoproudých dozoren, s jejichž výrobou se v omezené míře počítá i nadále, jsou k dispozici dnes tři základní provedení maniaturních dozoren, které představují zároveň tři různé stupně zmenšení.

První stupněm je takové řešení, kde symbolické schéma rozvodny je vybaveno běžnými ukazateli stavu nejlépe elektromagnetickými a měřicími přístroji s kruhovou stupnicí typu 90c dodávanými n.p. Metra. Tento způsob řešení předpokládá společnou soupravu ovládací a volicí umístěnou na manipulačním stole, neboť je použito systému ovládání s volbou vývodů. Pro poruchovou signalizaci

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

lze použít přístrojů typu EP2. Je možno použít provozního napětí do 220 Vss pro ovládací a návěstní okruhy a silnoproudého způsobu drátování. Docílí se miniaturní vzdálenosti vývodů 140 mm na panelech rozvaděče (oproti 300 mm u klasického provedení s řídítky ONPP).

Úsporný způsob zapojení snižuje počet potřebných kabelů mezi dozornou a rozvodnou. Toto provedení se hodí pro rozvodny a elektrárny s místním ovládáním, pokud jsou svým vybavený dozornou pro svůj rozsah nebo důležitost. Tohoto řešení je možno také použít, pokud je to ekonomické, i pro případy dálkového ovládání na menší vzdálenost (asi 3 km) a to při použití mnohažílového kabelu jako spojovací cesty. Tento systém pro svou jednoduchost a nenáročnost po technické stránce nalezl uplatnění v řadě projektů, neboť umožňuje poměrně značnou miniaturizaci bez použití slaboproudé techniky a to zejména, když je možno zároveň umístit ochranná relé do řídících skříní v rozvodně v.n. Jako příklad použití možno uvést dodanou dozornu pro rozvodnu v Prosenicích.

Druhý stupeň miniaturizace je realizován již ve slaboproudém provedení manipulačních rozváděčů s použitím miniaturních řídítek. Také v tomto případě se uplatňují úsporná zapojení. Jednak je to systém s volbou vývodů /2/ a jednak jednožílové zapojení /3/. Oba systémy se hodí pro ovládání rozvoden a elektráren s ovládáním čistě místního charakteru, ale také i pro dálkové ovládání na kratší vzdálenosti. To se týká především jednožílového ovládání po mnohažílové spojovací cestě. Pochopitelně i zde platí pro použití těchto systémů podmínky ekonomické, a je nutno respektovat hledisko, zda spojovací kabel je nebo není ovlivněn paralelně vedeným kabelem nebo vedením vysokého napětí. Rovněž tento stupeň miniaturizace je vhodný pro dozorny dálkově řízené na větší vzdálenosti, kde je použito dálkového řízení typu DS01 a DS02. Pro měření místního charakteru jsou v tomto typu dozorny vhodné měřící přístroje s kruhovou stupnicí typu 90c. V případech s dálkovým

měřením je možno nebo nutno někdy použít však i jiných typů, jako typu 70c. Přístrojů typu DHR5 (mikroampérmetr) je nutno použít v dozornách s dálkovým měřením na kratší vzdálenosti u systému ZPA-Trutnov, jehož vývoj byl dokončen a provedeno osvojení výroby /9/.

V těchto dozornách se používá pro návěstění poruchových stavů dvanáctimístných poruchových transparentů typu PT12. Tento stupeň miniaturizace dozorny je tedy vhodný jak pro účely místního ovládání, tak i pro ovládání dálkové a má tu výhodu, že je možno jej uplatnit v dozornách s typizovanými manipulačními rozvaděčovými poli. Je tedy možno ve stávajících dozornách, pokud mají reservní rozvaděčová pole, instalovati dálkové řízení pro některé rozvodny okolní při minimální spotřebě místa a tím snížit počet obsluhujícího personálu s minimálními náklady. Téhož účinku je možno docílit v případě, že není již k dispozici ve stávající dozorně reservní panel, když se v dozorně provede výměna stávajícího manipulačního stolu za nově vyvinutý typ stolu, který je konstruován tak, aby bylo možno umístit na jeho panelech symbolické schéma s miniaturními ovládacími a měřícími přístroji, zejména pro menší rozvodny. Pochopitelně je možno tento stůl instalovat navíc v dozorně, je-li dostatek místa. Tento stůl bude dodáván též pro dozorny s ovládáním zcela místního charakteru a je tedy pochopitelně řešen též pro umístění soupravy pro ruční synchronizaci. Výhodným bude i pro systémy ovládání s volbou, kdy se na něj umístí volicí a společná ovládací souprava. Jako příklad takovýchto vyrobených zařízení lze uvésti dozornu pro rozvodnu 11/22 kV v Třinci a jinde. Tento stupeň miniaturizace nestačí však pro ty případy dozoren, ve kterých je soustředěno zařízení a kontrola většího množství rozvoden. V tomto případě z důvodu přehlednosti je nutno sáhnout ještě k většímu stupni miniaturizace. Je pochopitelné, že v tomto třetím stupni zmenšení se neuvažuje již s přímým měřením a příslušné skříně nejsou tedy vybaveny normálně silnoproudými svorkovnicemi pro účely měření, a celé vybavení je řešeno slaboproudou technikou.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Vzhledem k tomu, že panely těchto skříní jsou určeny jak pro miniaturní ovládací přístroje, tak i pro miniaturní dvoubarevná signální svítidla a je možno také skládat z nich panely s větší výškou než dosud obvyklých 2400 mm, byl vyvinut v našem podniku zvláštní stavebnicový systém skříňového rozváděče, jehož základním elementem je skříň (kostka) menších rozměrů (rozměr panelu 900 x 750 mm), než u obvyklých panelových rozváděčů. Tímto řešením se získala možnost seriové výroby těchto skříní, snadná doprava a montáž na místě stavby, snadné doplňování symbolického schématu při další výstavě rozvoden apod. Dobrá přístupnost k přístrojům, letovacím špičkám a ranžírům je umožněna tím, že panel každé stavebnicové skříně lze samostatně otevřít nebo dokonce rychle odejmout a že pomocná relé se upevňují na výkyvných rámech. Těchto předností je docíleno využitím mnohapólových zástrček. Tento třetí stupeň miniaturního řešení je vhodný pro dozorny, sloužící k dálkovému řízení více rozvoden. Pro tento případ je možno použít miniaturních řídítek MONP nebo dvoubarevných miniaturních signálních svítidel MSD. Toto řešení /5/ bylo však vyvinuto především pro dispečerské dozorny, kde zejména je možno oceniti tohoto stavebnicového řešení. Pro dispečerské dozorny oblastních nebo krajských dispečinků dodáváme stoly pro obsluhu konstruované pro veškeré potřebné vybavení. Použití tohoto stavebnicového systému se osvědčilo u rozsáhlého Oblastního dispečinku pro Moravu, kde je na panelech dispečerské dozorny počítáno s umístěním asi 80 rozvoden v konečné výstavbě. Takovéto stěsnání rozsáhlého symbolického schéma na malé ploše panelů umožní jedině miniaturní signální svítidla, při čemž minimální vzdálenost vývodů na panelu činí 30 mm.

Pro různé účely v dozornách vyrábí náš národní podnik pro námi kompletovaná zařízení typizovanou uzavřenou kovovou skříň opatřenou dveřmi vpředu i vzadu. Tato skříň je určena především pro dálkové měření ve skříňovém provedení a dále pro zařízení DS01. Jedná se o obdobnou skříň, jak používá n.p. Tesla pro vysokofrekvenční telefony a pro zařízení přenosová NDM12, VDM12.

2,32

Je pochopitelné, že takováto typizovaná skříň může být využita v dozornách k různým účelům, jako např. pro umístění pomocných relé, svorkovnic, kabelových koncovek apod.

Uvádíme-li přehled dosažených výsledků technického rozvoje stavby dozoren, je nutno se zmínit též, jaký je stav vývoje a osvojení výroby přístrojů používaných v dozornách. Především se jedná o miniaturní měřicí přístroje s kruhovou stupnicí typu 90c, které již n.p. Metra dodává a kterými bylo vybaveno již několik dozoren. Avšak není to dosud bez obtíží, neboť předřadné odporníky k wattmetrům jsou dodávány zatím v původní velikosti, jak se dodávaly k běžným starým přístrojům. To působí potíže s jejich umístěním v rozvaděčových polích, neboť v miniaturních manipulačních rozváděčích jest stěsnáno do jednoho pole měření až pro 14 vývodů namísto pro dřívější 4 vývody. Na závadu je i to, že náš podnik je zatím prakticky jediným odběratelem a propagátorem těchto přístrojů, takže n.p. Metra je na rozpacích, zda má zavésti seriovou výrobu u těchto přístrojů nebo zda bude hospodárnější je vyrábět více méně kusově za úměrně vyšší cenu. Je proto zapotřebí uplatňovat široce tyto přístroje v projektech i pro nové dozorny s klasickým vybavením. Měřicí přístroj D70c určený především k dálkovému impulsnímu měření byl vyvinut na požadavek našeho podniku a v naší režii.

Loňského roku dodala Metra již první výrobky. Naproti tomu netrpělivě očekávané miniaturní registrační přístroje jsou dosud ve stadiu osvojování v důsledku opoždění subdodavatelů Metry. Jedná se o skluz nejméně 1 rok. Působí to potíže, neboť tyto přístroje byly uplatněny v projektech dozoren a nyní není je možno dodati a ve většině případů ani zaměniti za staré velké přístroje, takže se musí čekat, až osvojení bude dokončeno.

Je rovněž zajímavý stav s ukazovacími přístroji s kruhovou stupnicí typu 110c, 140c, které n.p. Metra vyvinul, ale na kterých je zatím ještě menší odbyt než u přístrojů miniaturních 90c. Kromě některých druhů jako

2,32

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

např. synchronizačních přístrojů, která se vyrábějí jen v této velikosti, se prakticky zatím nepoužívají, přestože se jedná o nové přístroje s řadou předností. Příčina je v tom, že hlavně pro malou poptávku je výrobce nucen tyto přístroje vyrábět jen kusově, takže není možno jejich cenu podstatně snížit, takže běžné přístroje profilové, čtvercové nebo kruhové staršího typu jsou mnohem lacinější. S tím jsou spojeny i potíže s dodacími lhůtami, protože výrobce má především zájem vyrábět seriové výrobky. Pro zmenšení rozměrů pomocných rozváděčů v dozorních má též značný význam zmenšení rozměrů ochranných relé. Závod ZPA - Trutnov postupně zavádí nové řady jednotlivých druhů ochran s podstatně menšími rozměry /8/. Obdobně je to se zavedením do výroby nových typů průmyslových relé /6/, /7/.

Naše odběratele zejména ze sektoru energetiky bude zajímat jistě též stav osvojení nových návěstních a ovládacích přístrojů potřebných pro miniaturizaci dozoren, přestože tyto přístroje nejsou v plánu odbytu našeho podniku a vyrábíme je pouze pro kompletaci námi dodávaných celků. V posledních dvou letech byla osvojena výroba těchto přístrojů:

miniaturní signální svítidlo MSD, MSDJ,

paměťní relé PAR,

stavebnice dvacetipólových zástrček,

miniaturní ovládací a návěstní přepínač MONP,

poruchový transparent PT12 a miniaturní poruchová jednotka MPJ,

typizované manipulační soupravy s řídítky miniaturními v různém provedení,

reléové návěstní soupravy složené z paměťního a telefonního relé.

Je nutno nyní zajistit výrobu těchto přístrojů ve větších seriích, aby mohly být uspokojeny požadavky rozvíjející se telemechanizace u nás a v lidově demokratických státech.

L i t e r a t u r a :

/1/ - Miniaturní dozorny se slaboproudým ovládáním pro elektrárny a rozvodny
Ing. Zeman - Elektrotechnik 1959, č.2.

/2/ - Ovládání rozvodny pomocí systému s volbou
Ing.Zeman - Energetika 1959, č.10.

/3/ - Jednožilové ovládání spínačů a odpojovačů vysokého napětí
Ing.Zeman - Energetika 1959, č.11.

/4/ - Jednoduché dálkové měření na malé vzdálenosti
Ing.Marková - elektrotechnik 1959, č.12.

/5/ - Dálkové měření, ovládání a dispečink
Ing.Hendrych - Měření a regulace, 1959/5.

/6/ - Průmyslová relé
Ing.Poláček - Měření a regulace, 1959/6.

/7/ - Reléová konference ZPA - Trutnov
Ing. Šilha - Eelktrotechnik 1959/12.

/8/ - Ochrany elektroenergetických zařízení
Ing.J.Bermann - Měření a regulace, 1959/5.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Ing.Ladislav Postler

Nové ochrany a elektroautomatiky v rozvodu

Ú v o d

Automatizace v rozvodu zahrnuje v sobě v prvé řadě ochrany, které samočinně vymezí místo poruchy a poškozené vedení vypnou, dále různé další elektroautomatiky, v prvé řadě OZ, dále záskoky a konečně automatiky pro udržování napětí, regulaci kompenzace tlumivkami apod.

Rozvod zejména s venkovními sítěmi je z energetických zařízení nejvíce vystaven atmosferickým vlivům a proto postihován častými poruchami. Dobré ochrany s rychle pracujícími automatikami mají zajistit nerušenou dodávku elektřiny spotřebitelům a omezit dobu poruchy na nejmenší míru.

ZPA závod Křižík v Trutnově v uplynulém roce dokončil vývoj celé řady nových ochran pro stroje a vedení, z nichž některé jsou založeny na nových principech moderní techniky při užití germaniových usměrňovačů a jiných nových konstrukčních prvků. Jsou to nové ochrany vedení, z nichž některé dávají vypínací impuls v době jedné periody nebo i méně, což bylo v síti ověřeno zkratovými pokusy s uměle vytvořenými oblouky.

Nové konstrukční prvky n.p. Křižík

Reléová továrna Křižík vykonstruovala v poslední době nové reléové prvky, z nichž bude nadále sestavovat různé ochrany a automatiky. Tyto články se vyznačují malou spotřebou místa, příkonu a rychlou dobou působení. Jsou to:

E l e k t r o m a g n e t i c k é r e l é t y p u ER s otočnou kotvou tvaru Z. Lze ho užít jako relé proudového nebo napěťového podle toho, jakým se opatří vinutím. Seřízení se děje knoflíkem, jímž se mění tah pružinky.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Stupnice je poměrná a zůstává pro všechny rozsahy a užití (např. pro V nebo A) stejná a mění se jen údaj jmenovité hodnoty (U_n, I_n). Je ovšem různá pro střídavý nebo stejnosměrný proud.

Tento článek nahradí ve výrobě všechny dříve užité články starší konstrukce v relé proudových a napěťových, např. relé typu RSf. Má značné výhody, z nichž některé jsou udány v tabulce:

Provedení:	Váhy v gramech				Spotřeba VA	Doba ms
	Cívky	Cu	Magnet. obvod	Váha celkem		
Starší relé RSf	49	195	225	870	2,5	25
Nové relé ER	7	60	70	300	0,6	13

Technická data relé ER:

Jmenovitá spotřeba při I_n ..... 0,6 VA
Budicí AZ 100
Přídržný poměr ..... 0,87 - 0,91
Čas spínání ..... 12 až 13 ms

U n i v e r z á l n í c í v k o v é r e l é

Přechodem moderní reléové techniky na užívání různých měřících obvodů usměrněním střídavého proudu nebo napětí a užitím různých můstkových metod bylo nutno vyvinout nové stejnosměrné relé.

Byl proto užit princip měřícího přístroje Deprez d'Arsonval, který se vyznačuje velkou citlivostí a přetížitelností. Vzniklo relé s otočnou cívkou, které je vlastně kontaktní měřící přístroj. Jeho otočný systém s navinutou cívkou má malou hmotu a je i při malých rozměrech a použité konstrukci relativně velmi robustní. Pro některé zapojení, např. pro usměrněný střídavý proud je žádoucí, aby relé bylo tlumené. Toho se jednoduše dosáhne tím, že se cívka navine na kovový rámeček, v němž při pohybu vznikají vířivé proudy, které způsobí požadované tlumení.

Aby se tento nový článek dal v reléové technice použít universálně, je jeho otočný systém konstruován tak, aby se dal užít pro relé stejnosměrné s permanentním magnetem (typ UCR), tak i pro relé střídavé s magnetickým obvodem buzeným (typ USM). Každý z těchto typů je vyráběn opět ve dvojím provedení a to buď s malou direkční silou k udržení klidové polohy (typy označené 1), nebo s direkční silou proměnnou knoflíkem a s cejchovanou stupnicí (typy označené 2). Tak vznikly celkem 4 provedené relé.

Stříkaná siluminová kostra nese vnitřní váleček a ložiskové šrouby se safírovými ložisky. V ložiskách na hrotech se pohybuje otočná cívka. Ta je vinuta na hliníkovém rámečku. Rámeček je buď přerušený, nebo nepřerušený, podle toho, má-li být relé tlumené, nebo netlumené. Na rámečku je izolovaně upevněno kontaktní raménko a direkční spirálka. Pohyblivý kontakt je vyveden na svorku stříbrným párkem, který vytváří direkční moment.

Přídržný poměr je řiditelný změnou kontaktní dráhy v mezích 1,03 - 1,1 mm. Kontakty jsou nastavitelné šroubky na kontaktní dráhu 0 - 6 mm.

Relé s buzeným magnetickým obvodem mají tento obvod složený z transformátorových plechů a buzený 2 cívkami umístěnými na pólových nástavcích. Celý přístroj je namontován na bakelitovém spodku a navrch je zakryt průhledným krytem z umaplexu. Relé s proměnnou direkční silou mají hřídel vyvedený navrch krytu a opatřený knoflíkem.

Typ UCR 1 je stejnosměrné relé vysoké citlivosti bez knoflíku se stálou direkční silou. Rámeček lze navinout pro odpory od 30 do 500 ohmů. Při 500 ohmech působí relé s dostatečným kontaktním tlakem při 40 mikroampérech. Při přebuzení vyšším než 0,5 mA je vlastní doba činnosti 5 ms.

Pro kontaktní dráhu 1 mm a spolehlivé spínání 1 pomocného relé RP 100 je třeba proud 20 μA, pro 4 relé RP 100 je zapotřebí 40 μA. Kontakt lze zatížit 12 W při 220 V ss a induktivní zátěži. Relé lze provést s rámečkem tlumeným

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

ným nebo netlumeným. Trvalý dovolený výkon otočné cívky je 0,5 W. Tepelně a dynamicky snese 15 W po dobu 1 vt.

Typ UCR 2 je obdobné konstrukce jako předešlý avšak má proměnnou direkční sílu a cejchovanou stupnici s knoflíkem (obr.1).

Má zvláštním způsobem jinak uspořádaný magnet. obvod, takže vždy působí mžikově. Přídržný poměr je řiditelný změnou kontaktní dráhy v mezích 0,9 až 0,97.

Cívku relé lze provést s odporem 30 - 500 ohmů. Minimální popudový proud je $1mA = I_n$. Seřiditelný rozsah je $1 \div 4 \times I_n$.

Spínací schopnost kontaktů vlivem mžikového působení je 20 W při 24 V. Přetížitelnost jako u typu předchozího.

Hodí se jako proudové nebo napěťové relé pro stejnosměrný proud nebo s usměrňovači pro proud střídavý.

Typ USM 1 a 2 má místo permanentního magnetu buzený obvod se statorovým vinutím, které může být provedeno pro napětí nebo proud. Lze ho proto použít pro účely určení směru všeho druhu, v ochranách wattových i frekvenčních.

Rozměry relé: typ USR 1 a USR 2 ..... 40 x 80 x 100 mm
typ USM 1 a 2 ..... 70 x 80 x 100 mm

Rovněž pomocná relé, nejdůležitější prvky různých automatik, dostala nový kabát a byla i jinak vylepšena, jak ukazuje obr.2, který představuje pomocné relé RP 100.

Nadproudová ochrana AM 13 s novými články (obr.3) nahradí ve většině případů nynější ochranu A3T. Její popudové články jsou typu ER a to buď jeden (AM11), dva (AM12) nebo tři (AM13).

Místo hodinového strojku je užito nového článku se synchronním motorkem, jehož kotva je při zkratu vtažena do záběru s převodem. V důsledku toho relé nepotřebuje pomocné stejnosměrné napětí.

Vnitřní spojení ochrany je na obr.4.

Jednotlivé fáze pracují na oddělená vinutí sčítacího transformátorku, jehož sekundární vinutí vytváří EMS, která při rozpojení obvodu pohání synchronní časový motorek.

Některá distanční relé

Typ D 40 je určen pro sítě středního napětí. Tato ochrana je velmi jednoduchá a nepotřebuje již ke své činnosti pomocného stejnosměrného napětí. Je to ochrana jednosystémová s popudy maximálními. Vzhledem k její jednoduché konstrukci nebudou již nadále vyráběny maximální ochrany směrové, neboť zařízením relé D 40 na nekonečnou impendaci získáme kombinovanou ochranu nadproudovou a směrovou odpovídající dřívějšímu typu RJC nebo AS 30.

Distanční ochrana D 90. Je obdobné konstrukce jako předchozí, avšak je určena pro sítě s uzemněným uzlem. Popud její je maximální. Rovněž tato ochrana nepotřebuje pomocné stejnosměrné napětí. Vypínací charakteristika je stupňová. Relé nahradí starší typ D 202.

Distanční ochrana D 110 je určena pro sítě s uzemněným uzlem, tedy u nás 110 a 220 kV. Je to ochrana jednosystémová s podimpedančními popudy, používající nových článků. Zásadní zapojení je v celku obdobné jako u starších relé D 100 a D 200, avšak elementy jsou jiné. Jsou to zejména popudové články novévé konstrukce, usměrňovače selínové byly nahrazeny germaniovými a podobně. Blokování před kývání bylo zachováno, relé pro Bauchův paradox byla vypuštěna. Všechny potřebné součástky ochrany jsou umístěny v jedné společné skříni přibližných rozměrů stejných jako u distanční ochrany BBC L 3 (obr.5). Ochrana byla odzkoušena v provozu zkratovými pokusy na vedení 220 kV u Přerova a bylo při nich docíleno vypínací doby vlastní ochrany okolo 50 msec.

Pro důležité linky nejvyšších napětí a pro síť 400 kV se připravuje

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

jednoperiodová distanční ochrana typu D 210 trojsystémová, kde měření se provadí v každé fázi pro zachycení jednofázových zkratů. Přepínání na jeden měřicí článek impedance, jako u předchozích typů zpožďuje ochranu, proto pro jednofázové zkraty, které jsou nejčastější, je u relé D 210 odstraněno. Pro dvou- a trojfázové zkraty, které se vyskytují řídčeji, zůstane zachováno použití relé D 110, takže celá ochrana bude mít celkem 4 měřicí články. Provedení přídavku D 210 je na obr.6.

Působení distanční jednoperiodové ochrany D 210 bylo dvakráte přezkoušeno přímými zkratovými pokusy. Na obr.7 je vidět oscilogram zkratu na vedení 220 kV, likvidovaného ochranou Siemens RJZ24 s jednofázovým OZ. Zkoušená distanční ochrana D 210 působila za 0,02 sek, tj. za jednu periodu.

Ve skupině srovnávacích ochran byly vytvořeny dvě nové konstrukce: Podélná srovnávací fázová ochrana typu S 103.

Princip této ochrany s kabelovou vazbou se v mnoha případech dobře osvědčil. Pro srovnávání fáze bylo dříve užito elektronky (relé S 102). Nové provedení nemá již elektronky, takže odpadá starost o její žhavení zejména při zkratech. V zapojení je užito usměrňovačů ve spojení s cívkovým relé. Doba působení je při dostatečném zkratovém proudu extrémně krátká. Ochrana má takové vlastnosti, že může pracovat na žilách telefonních kabelů, aniž by rušila sousední okruhy. Před zvýšeným napětím je někdy nutno relé chránit zvláštními translátory o vysoké izolační pevnosti. Celkový útlum spojení smí obnášet nejvýše 0,5 neperů. Provedení relé je na obr.8. Touto ochranou možno chránit nejen samotnou linku, ale i linku s transformátorem společně. Další použití se předvídá pro ochranu přípojnic.

Srovnávací vf ochrana Křižík S 201.

Po vyšetření několika zkratových pokusů dospěli jsme k názoru, že pro vf vazby srovnávacích ochran je zapotřebí mít vlastní jednoúčelové vf přístroje, spojené přímo s ochranou. Oboje vytvořil nyní Křižík pod značkou S 201.

Obsahuje jednak elektronickou fázovou srovnávací ochranu, jednak vf vysílač a přijímač v jednom společném pouzdře.

Vlastní ochrana pracuje na stejném principu jako u nás hojně používané elektronické ochrany S 101, tj. srovnává fázi na začátku a konci chráněného úseku prostřednictvím vf spojovací cesty. Změna amplitudy vysílaného signálu nemá vliv na správnou činnost ochrany, nýbrž jen změna fáze. Ochranu je nutno doplnit popudovými články impedančními, nebo nadproudovými, které pracují s ochranou S 201 současně. Jejich kontakty jsou v serii s kontakty koncového relé S 201. Doba působení ochrany je mezi 15 až 30 ms. (Provedení na obr.9.)

Vlastní vf přístroj obsahuje krystalem řízený vysílač s úrovní +5 N, tedy okolo 50 W a se šířkou pásma 2,5 kHz. Je tak uzpůsoben, že dovoluje spolupráci s jinými vf přístroji pro telefon a DM. Spotřeba přístroje je 150 W. Vf přístroj lze užít též jako samostatného vf spojení pro ochrany jiných druhů jako: vazbu distančních relé pro OZ nebo pro nucený souběh vypínačů, nebo pro filtrovou ochranu dovolující chránit vedení o více koncích.

Ochrana typu S 120 s vf vazbou je naší prvou ochranou s filtrem pro 50Hz k výběru zpětných i nulových složek, na jejichž výskytu je její činnost založena. Pro vazbu této ochrany je užito vf zařízení z relé S 201. Této ochrany má být poprvé použito na vedení 220 kV Výškov-Mydlovary-Opočínek, a to za málo příznivých podmínek silnoproudových (malé zkratové proudy v poměru k proudům provozním), i přenosových (velký útlum při jednofázové vazbě). Chystané zkoušky ukáží, jak tato ochrana vyhoví.

Přípojnicové ochrany

Zemní ochrana přípojnic podle Postlera je založena na tom, že při přeskoku přes izolátory teče zkratový proud po železné konstrukci do země.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Jestliže se do uzemňovacího svodu zapojí transformátor proudu, lze užít nadproudového relé, zapojeného na tento transformátor jako popudového článku pro ochranu (obr.10). Druhým kriteriem působení je relé na pokles napětí, které vždy provází zkrat. Propojení kontaktů této ochrany je na obr.11. Pomocí tohoto zapojení lze rozlišit přípojnice zdravé od poruchou postižených, u nichž musí být všechny vypínače vypnuty. Obr.12 ukazuje zkoušky této ochrany v Č.Třebové. Tato ochrana byla již namontována v několika rozvodnách 110 kV.

Jiné řešení přípojnicové ochrany navrhl Bermann a to užitím směrových fázových relé S 103. Tato relé, která je nutno připojit ke každému vývodu v chráněné rozvodně pak kontrolují tok a fázi proudu tekoucích do rozvodny a z rozvodny. Činnost této ochrany nebyla dosud v praxi přezkoušena.

Vypínání vypínačů kondensátorem místo akumulátory. Vedle vypínání vypínačů normálním způsobem ze staniční baterie, po případě z měřících transformátorů proudu lze k vypínání užít též energie nahromaděné v kondensátoru. Tato energie je za normálního chodu udržována v kondensátoru suchým usměrňovačem, který jej trvale dobíjí střídavým napětím a to buď z osvětlovací sítě, nebo z transformátoru napětí 110 V. Při ztrátě napětí sítě je tedy vypínací zdroj k dispozici a to po dostatečně dlouhou dobu. V menších stanicích lze tímto zařízením ušetřit akumulátorovou baterii a její údržbu. U starších stanic lze tedy starou a sešlou baterii nahradit tímto způsobem a u nových malých stanic není zapotřebí baterii vůbec projektovat.

Zařízení obsluhuje v malém pouzdře papírový kondensátor velikosti několik desítek μF, nabitý z malého selénového usměrňovače. Jednoduché kontrolní zařízení dovoluje kdykoliv se přesvědčit o jakosti kondensátoru a velikosti jeho náboje. Zařízení se hodí pro maloolejové vypínače ČKD a pro olejové vypínače EJF s novým typem vybavovacího mechanismu volnoběžky. Zařízení dodával zatím ORGREZ, v roce 1960 Křižík-Trutnov.

Z hlediska zvýšení stability sítě je nutno vypínat poruchy selektivně a co nejrychleji. Zisk z montáže nové ochrany lze ocenit podílem na snížení škody, způsobené při havárii systému, která se pro rok 1960 vzhledem na vyrobené množství elektřiny odhaduje částkou 3 mil.Kčs. Podíl zisku ze zlepšeného vypínání je odhadnut částkou 5 tis.Kčs za rok a jednu novou ochranu vn a 15 tisíc za vvn. Podobně instalace jedné přípojnicové ochrany zkrátí těžké poruchy, což lze hodnotit ziskem asi 80 tis. Kčs za rok.

V oblasti OZ kromě známých typů vytvořil Křižík zdokonalené konstrukce označené OZ 31 a OZ 110, které jsou univerzální a nahradí typy předchozí.

OZ 30a i 31 je provedení jednodušší a v konstrukci robustnější. Při zapínání linky není třeba pomocným přepínačem automatiku odstavovat.

OZ 111 je automatika pro nové typy vypínačů expansních ČKD a tlakovzdušných LZ. Nahrazuje dřívější typy OZ 100, 101, 102 a 201. Nová konstrukce neužívá elektrolytických kondensátorů a relé, která jsou trvale pod napětím a obsahuje samočinné blokování OZ při zapínání do zkratu.

Zajímavé je ekonomické zhodnocení činnosti některých síťových automatik. Tak např. působení OZ lze hodnotit podle těchto hledisek:

napětí sítě
zatížení vedení
doba trvání poruchy bez OZ
vliv zauzlení sítě, tj. možnost dodávky jinými vedeními
počet namontovaných souprav OZ v chodu
počet působení OZ za rok
cena za nedodanou kWh.

Následující tabulka podává přehled:

napětí sítě kV	220	110	22 a 35
střední zatížení MW	60	25	3
doba trvání poruchy min.....	10	5	5
vliv zauzlení.....	0,8 - 1	0,5	0,5
počet úspěšných cyklů do roka	3	7	15

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Podle těchto zásad byla např. vyhodnocena činnost OZ u nás za rok 1956 zkrácením doby poruch, což representovalo celkem 390 110 kWh. Úspora tímto zařízením dosažená činila okolo 4 mil. Kčs. To jsou výsledky ze skutečnosti. Podle plánu technického rozvoje se počítá, že v létech 1960 až 1965 bude v

sítích 220 kV ..... namontováno 20 souprav OZ,
sítích 110 kV ..... " 68 " OZ,
sítích vn ..... " 360 " OZ,

což představuje celkovou úsporu na nedodaných kWh 16 mil. Kčs za rok a za 5 let 80 mil.Kčs. Tato úvaha se týká jen doplnění stávajících sítí OZ 110 kV a vn. U zařízení nově budovaných se samozřejmě předpokládá již úplná dodávka moderních ochran s OZ.

Ing.Milan Provazník, VÚT

Přenosové vedení a zařízení

Pro přenosy telemechanizačních a automatizačních signálů v rozvodu elektrické energie jsou kladeny takové požadavky na počet a kvalitu přenosových kanálů, že jejich uspokojení prostředky veřejné telefonní sítě je nejen velmi nákladné, ale též přináší energetice určité provozní nevýhody a těžkosti. Z toho důvodu se sdělovací problémy energetiky řeší na vlastních vedeních, a to buď přímo sdělovacích nebo vysokonapěťových, které spojují většinu v úvahu přicházejících míst. Vývoj, prováděný v tomto směru, vedl k velmi ekonomickým a spolehlivým přenosovým systémům, které dnes tvoří hlavně při provozu na velké vzdálenosti základ sdělovací sítě energetiky.

Jako přenosová vedení mohou být použita tato vedení:

a) vedení velmi vysokého napětí
b) vedení vysokého napětí - venkovní i kabelové
c) sdělovací vedení pod vedením vysokého napětí
d) izolované zemní lano

Sdělovací vedení venkovní i kabelová nejsou typická pro použití v telekomunikační síti energetiky a nebudeme se jimi tedy v této přednášce zabývat.

Vedení velmi vysokého napětí

Toto vedení je stavěno výlučně pro přenos energie síťového kmitočtu. Tím jsou též určeny jeho elektrické vlastnosti. Silnoproudý technik myslí především na přenos energie a zajímají ho tedy co nejmenší ztráty v přenosu energie. Tyto ztráty jsou tvořeny hlavně ohmickými ztrátami a ztrátami koronou.

Všimněme si nyní blíže ztrát koronou, které se počínají vyskytovat při zvyšování provozního napětí, aby bylo možno přenášet větší výkony. Když přestoupí

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

intensita pole na povrchu vodiče hodnotu, která leží okolo 16 kV/cm, začínají se objevovat výboje, které nejenom působí ztráty v přenosu energie, ale též způsobují vysokofrekvenční rušení. Pro větší provozní napětí je tedy průměr vodiče aspoň tak důležitá hodnota jako průřez vodiče. Z tohoto důvodu se u napětí 220 kV a výše používá svazkových vodičů, které při určitém celkovém průřezu představují podstatně větší efektivní průměr vodiče.

Ztráty koronou i vysokofrekvenční rušení stoupají po překročení kritické hodnoty intensity pole mimořádně rychle. Např. stačí, aby se změnil kapkami mlhy nebo deště povrch vodiče, který z hospodářských důvodů se provozuje s nadkritickou hodnotou intensity pole a již se výsledek zřetelně projeví na stoupnutí ztrát koronou i na vysokofrekvenčním rušení. Je též známou skutečností, že vedení nově postavené mívá větší úroveň rušení i ztráty koronou. Tyto nepříznivější vlastnosti vedení nového jsou částečně způsobeny mechanickým poškozením povrchu vodiče během stavby vedení, částečně znečištěním při výrobě.

Během 1/2 až 1 1/2 roku se mechanické nerovnosti vodiče, způsobující korunu, vyrovnají pravděpodobně iontovým bombardováním při výboji; říkáme, že vodič zestárne a tím se úroveň rušení i ztráty koronou sníží na normální hodnotu.

Kromě požadavku na minimální ztráty silnoproudého vedení je současně požadována jeho maximální provozní spolehlivost. K tomu lze poznamenat, že již sama trasa vedení, mechanická pevnost stožárů, geometrie vedení (tj. vzdálenosti fázových vodičů, nejmenší výška nad zemí, dimensování isolátorových řetězců) znamená největší přínos této spolehlivosti provozu.

Stejně jako silnoproudým, tak i sdělovacím technikům záleží v prvé řadě na spolehlivosti provozu. Stabilní stožáry, silná lana, vysoká izolační bezpečnost, to jsou podmínky, které zaručují takový stupeň spolehlivosti, jaký nemá žádné jiné vzdušné vedení.

Na rozdíl od požadavku minimálních ztrát při přenosu energie síťového kmitočtu záleží nám při přenosu informací především na provozním dosahu zařízení, neboli jinými slovy na překlenutelné vzdálenosti mezi vysílačem a přijímačem. Dosah zařízení, který vyjadřujeme v neperech, je omezen na vysílací straně použitelným vysílacím výkonem, na přijímací straně odstupem hluku od signálu.

Vysílací výkon nelze zvyšovat libovolně. Jeho maximální hodnota bývá obvykle stanovena předpisy a ve většině zemí činí 10 W. Kromě toho je nutno si uvědomit, že zvýšení dosahu o 0,7 Np, což znamená na hladkém vedení 110 kV zvětšení vzdálenosti o cca 70 km, představuje zvýšení vysílacího výkonu na čtyřnásobek, tj. např. z 1 W na 4 W anebo též z 25 W na 100 W. Je tedy zřejmé, že zvyšování dosahu zařízení zvyšováním vysílacího výkonu má své hospodářské meze.

Odstup hluku směrodatný pro přijímací stranu je podle připravované normy "vysokofrekvenční spoje po vedeních vn a vvn" předepsán hodnotou 3 Np pro telefonní přenosy a hodnotou 2,5 Np pro přenosy telemechanizačních signálů.

Jedním ze zdrojů hluku je korona, která způsobuje vf rušení s charakteristickým časovým průběhem, podmíněným výbojovými pochody v rytmu síťového kmitočtu. Poněvadž vzrůst úrovně vf rušení i vzrůst ztrát koronou v závislosti na intenzitě pole na povrchu vodiče probíhají téměř shodně, je štěstí, že z hlediska silnoproudého se snažíme o minimální ztráty a tím též úroveň vf rušení je ještě snesitelná. Je však závislá na povětrnostních podmínkách a vzrůstá při dešti, mlze a hlavně jinovatce.

Kromě rušení způsobeného koronou se setkáváme s ještě jiným druhem rušení, které je sice časově omezeno, které však nemůžeme zanedbávat. Jsou to vysoké rušicí impulsy, které vznikají při činnosti vypínačů a odpojovačů. Vypínač způsobuje rušicí impuls o sice krátkém trvání (cca 20 msec), avšak relativně

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

velké amplitudě, rušící impuls odpojovač trvá podstatně déle (cca 500 msec) a má spektrum podobné rušení koronou. Tyto rušící impulsy mohou na vstupu přijímače dosáhnout amplitudy řádově 100 V a mohou narušit přenos impulsů dálkového ovládání a signalizace. Z toho důvodu je třeba, aby tyto přenosy byly zajištěny tak, aby případné zkomolení vyslané značky nemělo za následek provedení chybného povelu nebo chybnou signalizaci.

Dosah zařízení, vyjádřený v neperech, znamená poměr mezi vysílacím výkonem a nejmenším přípustným přijímacím výkonem. Jaká ovšem může být skutečná fyzikální vzdálenost mezi vysílačem a přijímačem, závisí na konfiguraci vedení, počtu vf mostů, na druhu vazby na vedení, na paralelně pracujících zařízeních, na útlumu vlastního vedení a na úrovni hluku.

Útlum vedení vvn se zvyšuje při mlze a dešti, při jinovatce a námraze dosahuje enormně vysokých hodnot. Ještě štěstí, že obvykle námraza nepostihne celou délku vedení, (vyjma snad některá horská vedení, **kde s touto okolností** již předem lze počítat), takže stačí pro tyto případy uvažovat reservu asi 1,5 Np.

Vedení vysokého napětí

Vysokofrekvenční přenosy po venkovních vedeních vysokého napětí jsou dosud používány jen ojediněle. Je to způsobeno hlavně konfigurací sítě vn, která se vyznačuje velkým množstvím odboček a sekčních vypínačů. Hladkých **vedení vn bez** odbočky nebo nejvýše s jednou odbočkou, je v praxi velmi málo. Rovněž vhodná přenosová zařízení dosud u nás nejsou k dispozici. Přesto se však v poslední době ve Výzkumném ústavu energetickém a Výzkumném ústavu telekomunikací věnuje této otázce velká pozornost a jsou zde předpoklady, že i tato síť bude moci být využita pro účely vysokofrekvenčních přenosů, i když dosud ne v celém rozsahu.

Vysokofrekvenční přenosy po kabelových vedeních vysokého napětí dosud

u nás nemáme, v literatuře je však uvedeno dosti případů. Tyto přenosy se vyznačují nízkou úrovní vf rušení, větším specifickým útlumem a malou impedancí.

Podle údajů kandidáta tech. věd Sidelnikova se v SSSR pro kabelové přenosy napětí nad 20 kV používá zásadně koncentrických kabelů, zvláštního pro každou fázi. Doporučuje se vazba jednofázová, protože nemá větší útlum než vazba mezifázová a je podstatně lacinější.

Vysokofrekvenční přenosy po vedeních kabelových jsou výhodnější než po vedeních vzdušných hlavně z hlediska menší úrovně vf rušení, jehož hlavní příčiny - výboje koronou - odpadají. Podle měření na kabelové, vedení 35 kV vyplývají tyto úrovně hluku v šíři pásma 5 kHz: okolo -10 Np v případě, že kabel končí v kryté rozvodně, do níž ústí pouze vedení kabelová; okolo -8 Np v případě, že kabel končí ve venkovní rozvodně; okolo -4 Np při stejnosměrném přenosu. Tato vysoká úroveň hluku při stejnosměrném přenosu se vysvětluje impulsním charakterem pochodů v usměrňovačích a střídačích.

Útlum kabelového vedení je podstatně vyšší než u vedení vzdušného. Pro kmitočet 100 kHz se při kabelech 20 kV pohybuje podle poměru průměru vnějšího pláště k průměru vnitřního vodiče od 195 do 157 mNp/km, při kabelech 35 kV od 146 do 123 mNp/km, přičemž většímu poměru odpovídá vždy menší útlum.

Pro závislost útlumu na kmitočtu udává Sidelnikov výraz

$$\beta_0 = k.\sqrt{f} + 0{,}53 \cdot 10^{-3} f$$

kde β_0 = specif. útlum v Np/km

k = $(10{,}4 + 14{,}1).10^{-3}$ pro kabely 20 kV;
$(7{,}0 + 9{,}3).10^{-3}$ pro kabely 35 kV

f = kmitočet v kHz.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

V praktickém případě vysokofrekvenčního přenosu na kabelu 35 kV, dlouhém 13,5 km, je změřený útlum asi 1,8 Np při kmitočtu 100 kHz. Impedance různých typů vysokonapěťových kabelů se pohybují v mezích od 20 do 40 ohmů.

Sdělovací vedení pod vedením vysokého napětí

Tento způsob přenosu je velmi rozšířen v některých oblastech, hlavně v Čechách, na Moravě již méně a na Slovensku není vůbec. V NDR, kde je v provozu asi 1200 km těchto vedení, jsou provozní zkušenosti někde dobré, někde špatné. Kvalita spojů po těchto vedeních závisí především na podélné symetrii, která je často porušována mnohými spojkami a způsobuje tak silné nežádoucí hluky. Při řádné stavbě tohoto vedení a jeho odborné a poctivé údržbě lze i tato vedení považovat za velmi vhodná. Poměrně málo se však těchto vedení vícenásobně využívá, převážně slouží pouze pro přenos jediného hovoru v základní frekvenční poloze, jen někde se na něm provozuje zařízení TFb nebo NT, pro kanály telemechanizační se dosud nepoužívá vůbec nebo jen zcela výjimečně (např. Lipno).

Toto vedení má poměrně dobré poměry hlukové v pásmu nad 5 kHz, kde je úroveň hluku okolo -6 až -7 Np v šíři pásma 2,5 kHz. V pásmu hovorovém je hluk podstatně vyšší.

Útlum vedení je mezi 10 a 250 kHz pro bronzové vodiče 6 až 27 mNp/km, pro železné vodiče 70 až 320 mNp/km.

Sdělovací vedení pod vedením vysokého napětí je vystaveno možnosti dotyku s vodiči vysokého napětí a musí být tedy opatřeno vhodnými vazebními ochranami. Vazební ochrany musí splňovat tyto požadavky:

a) Chránit obsluhující personál před úrazem

b) Chránit zařízení před poškozením v důsledku přepětí

c) Vytvořit nízkoimpedanční spojení na zem pro všechny proudy, vzniklé dotykem sdělovacích vodičů s vodiči vysokého napětí

d) Dovolit okamžité pokračování přenosu po vymizení nežádoucího přepětí.

Poslední požadavek na okamžité pokračování přenosů po vymizení nežádoucího přepětí je prvořadého významu, má-li sdělovací vedení pod vedením vysokého napětí přenášet též telemechanizační signály, neboť nelze připustit možnost přerušení spojení do dálkově ovládané stanice.

Vazební ochrana, která podle našeho názoru všem uvedeným požadavkům vyhovuje, byla vyvinuta ve spolupráci Výzkumného ústavu telekomunikací a Výzkumného ústavu energetického v Českých Budějovicích. Její funkční vzorek je použit v Lipně při dálkovém ovládání neobsluhované hydrocentrály, kde se během více než půl roku provozu plně osvědčil.

Izolované zemní lano

Použití izolovaného zemního lana pro vysokofrekvenční přenosy bylo navrhováno již poměrně velmi dávno, avšak prakticky nebylo používáno, neboť:

a) obvykle používaná ocelová lana mají pro tyto účely nevhodné útlumové vlastnosti,

b) zapojení závěrných tlumivek na každém stožáru pro připojení zemního lana na zemní potenciál přinášelo hospodářské i provozní nevýhody.

Teprve v pozdějších letech se výzkumnými pracemi dospělo k závěru, že lze zemní lano izolovat a uzemnit bez tlumivek pouze přes příslušná jiskřiště, bez toho, že by se jeho ochranné účinky vůči blesku snížily.

Podle studií Výzkumného ústavu energetického v Lipsku znamená toto použití zemního lana určité výhody i nevýhody ve srovnání s běžnými přenosy po vedení vvn. Jako výhoda se uvádí:

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

a) levnější vazební zařízení

b) nižší úroveň hluku

c) možnost použití i nižších kmitočtů.

Nevýhody jsou:

a) Možnost využití pouze v případě, že vedení vvn je opatřeno dvěma zemními lany. Zemní lano totiž nechrání pouze proti účinkům blesku, ale současně zmírňuje všechny nebezpečné vlivy zemních zkratů vedení vvn (krokové napětí a vlivy na blízká sdělovací vedení),

b) větší útlum ocelového lana. Bylo tedy z tohoto důvodu navrženo i speciální zemní lano, v němž vnější vrstva se skládá střídavě z jednoho ocelového a jednoho hliníkového vodiče,

c) nutnost zvláštních opatření na každém stožáru (isolátory, jiskřiště).

V praktickém případě bylo v NDR vyzkoušeno a je již po několik let v provozu s příznivými výsledky spojení po zemním lanu na dvojitém vedení 220 kV Eula-Dieskau, v délce 54 km. Speciální zemní lano je upevněno na 30 kV podpěrném isolátoru na každém stožáru. Paralelně ke každému isolátoru je připojeno ochranné jiskřiště 18 kV. Útlum tohoto přenosového vedení je na obr.1. Pokud se týká úrovně hluku, vyplývá z prováděných měření, že korona ovlivňuje úroveň hluku teprve tehdy, když ztráty energie koronou přesahují na jeden vodič 25 kW/km. Tato hodnota ztrát se však při svazkových vodičích nedosahuje ani při nepříznivém počasí. Úroveň hluku, měřená v 5 kHz širokém pásmu na kmitočtu 20 kHz činí okolo -3,5 Np.

Provedeme-li ekonomické srovnání přenosů po zemním lanu s přenosy po vedení vvn, dojdeme k těmto výsledkům: Při přenosu po zemním lanu je mnohem levnější vazební zařízení. Potřebný vazební filtr (obr.2) je zhruba stejně drahý; odpadá však vazební kondesátor a širokopásmová tlumivka a kromě toho můžeme v tomto případě využívat pásma již od 10 kHz. Nevýhodou je vyšší náklad na speciální zemní lano, isolátory a jiskřiště, který činí v NDR 1640 DM/km. Náklady na normální zemní lano včetně montáže se udávají 950 DM/km.

Rozdíl nákladů při stavbě nového vedení 220 kV tedy činí 690 DM/km, při vedení 110 kV jsou 740 DM/km (větší počet stožárů). Poněvadž náklad na přenos po vedení vvn není závislý na délce vedení, ale náklad na přenos po zemním lanu na této délce závislý je, existuje určitá vzdálenost, do které je přenos po zemním lanu výhodný (obr.3). Tato vzdálenost je podle cen v NDR pro vedení 220 kV: je $\overline{OA}$ 82,5 km pro nová vedení, $\overline{OC}$ je 35 km při dodatečné úpravě zemního lana; pro vedení 110 kV: $\overline{OB}$ je 38,6 km, resp. $\overline{OD}$ je 16 km.

Z uvedeného rozboru vyplývá, že z ekonomického hlediska je přenos po zemním lanu výhodný hlavně na vedeních 220 kV a to tehdy, počítá-li se s touto okolností již při stavbě vedení. Dále je nutno uvažovat o tomto způsobu přenosu i při vedení 110 kV, která mají nebo v budoucnu budou mít více odboček.

Univerzální telemechanizační systém UTS

V krátkosti se ještě zmíním o zařízení UTS, jehož vývoj probíhá ve VÚT. Předpokládám, že přenosová zařízení dnes vyráběná jsou již dostatečně známa a není třeba je zde probírat.

Zařízení UTS je určeno pro přenos telemechanizačních signálů v kmitočtovém pásmu do 10 kHz. Používá frekvenční modulace, která ve srovnání s amplitudovou modulací poskytuje řadu provozních výhod, o nichž již zde bylo referováno.

Zařízení UTS je osazeno pouze transistory, využívá tištěných spojů a nové součástkové základny, takže dovoluje v nové konstrukci podstatné zmenšení rozměrů, váhy i příkonu. Zařízení je opět stavebnicové, v jedné vaně (o poloviční výšce vany nynější) lze umístit buď tři vysílače nebo tři přijímače nebo tři přijímací filtry, přičemž plné vybavení vany není podmínkou.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Základní skupina 12 kanálů pracuje na kmitočtech podle doporučení CCITT, tj. od 420 do 1740 Hz. Systém lze skupinovou modulací rozšířit na 24, 36, 48 příp. až na 60 kanálů v kmitočtovém pásmu do 10 kHz. Pro přenosy malého počtu kanálů v nadhovorovém pásmu slouží řada 9 kanálů, vytvořených přímo v pásmu 4-10 kHz.

Celý systém je řešen tak, aby po elektrické i konstruktivní stránce dovolil co největší přizpůsobení provozním požadavkům. Ukázky několika dílů jsou vystaveny na zdejší výstavě.

2,34

Ing.H.Marková, ZPA-Křižík,Trutnov

Měření na dálku se stejnosměrnou měronosnou veličinou

ZPA Křižík - Trutnov

I. Ú v o d

Rozlehlost výrobních objektů, odlehlost některých zařízení nebo plná automatizace bez lidské obsluhy, vzájemná souvislost různých pochodů na různých místech a stále rostoucí nároky na kvalifikaci obsluhy si vynutily soustředění všech měření do jediného místa, obsluhovaného patřičně kvalifikovaným personálem. Tím byl splněn požadavek snadné a rychlé kontroly a v případě potřeby i okamžitého zásahu buď lidí nebo automatik. Způsoby, vhodné pro měření na místě, se staly málo vhodnými pro měření na větší vzdálenosti, jednak z hlediska hospodárnosti pro vysoké náklady na přenosové cesty, jednak z hlediska správnosti měření pro chyby, zavlečené do měření dlouhým spojovacím vedením, indukovanými proudy apod. Nákladnost spojovacích cest se snížila redukováním počtu vodičů co nejúspornějším zapojením, ale hlavně přenosem po mnohažilovém slaboproudém kabelu. Přenášené veličiny bylo ovšem nutno přizpůsobit tak, aby co nejméně trpěly vlivy takové spojovací cesty. Byly vyzkoušeny různé typy přenášeného signálu. Na kratší a střední vzdálenosti se dobře osvědčil nejméně nákladný stejnosměrný přenos amplitudový, na delší a nejdelší - způsob impulsní a frekvenční.

Zařízení, které převádí měřenou veličinu na veličinu přenášenou a naopak, se nazývá převodník. Úkolem vývojářů bylo navrhnout převodníky co nejvýhodnější po stránce jednoduchosti, přesnosti a malých nákladů na výrobu, přenos i údržbu. Jsou to požadavky navzájem si odporující, a musí se tedy vždy hledat kompromis, co nejlépe vyhovující daným podmínkám, a naopak.

V dalším seznámím posluchače s dálkovým měřením, vyvinutým v ZPA,Křižík Trutnov.

2,35

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

II. **Dálkové měření QU 10, QI 10, QW 10 /QW 20, QW 30/ - ZPA Křižík, Trutnov.**

1. **Všeobecně:** V ZPA-Křižík Trutnov bylo pro výrobu vyvinuto **stejnosměrné** amplitudové měření střídavých veličin napětí U /QU 10/, proudu I /QI 10/ a výkonu U_n Icos /QW 10, QW 20, QW 30/. Toto řešení vyžaduje vřazení určitých elementů - **transformátorů**, usměrňovačů - jako převodníku měření střídavé **veličiny na přenášenou stejnosměrnou**. Každý vysílač dálkového **měření se skládá** z převodníku a výstupního díla upravujícího **výstupní veličiny** převodníku všech druhů měření na jednotný **výstup 200 uA** do linky; přes linku se vyslaná veličina **dostává do měřícího** přístroje - přijímače.

2. **Použití:** Měření je schopné přenosu na krátké a **střední vzdálenosti** /0 - 2000 Ω odpor smyčky linky/ **všude tam, kde se nevyžaduje** vysoká přesnost a kde impulsní **systém /ZPA, VVÚ Karlín/ by nebyl** ještě hospodárný. V tomto rozsahu přicházejí **v úvahu u měření** QU, QI např. dozorny, ovládající jednu **nebo více rozvoden** z jednoho místa, tam kde dozorna je umístěna mimo budovu **vlastní** rozvodny, např. ve velkých a rozlehlých **průmyslových závodech**, nebo u rozvoden, kde se požaduje dálkové ovládání. Tento způsob lze ovšem použít i pro měření v budově, zejména je **vhodný pro miniaturizaci**. Měření napětí a proudu se hodí **v energetice i pro dálkově ovládané stanice rozvodu vn i nn** k připojení na měniče, ale i pro závodní energetiky. Měření výkonu QW se dá velmi dobře použít závodními energetiky jako pohotový, i když méně přesný přístroj ke kontrole odběru jednotlivých pracovišť i celkového odběru z jediného místa /nebo i z dvou i tří míst/, a dává možnost okamžitého zásahu při překročení předepsané hodnoty. Rovněž v energetice je ho možno

2,35

použít pro rychlou informaci o stavu výroby a odběru elektrické energie. Pro registraci je možno použít jednobodového zapisovacího přístroje DZb ZPA - Nová Paka.

Výhody: Vyloučení jemné mechaniky čistě elektrickým převodem vstupní střídavé veličiny proudu, napětí a výkonu /U_n Icos/ na dvoudrátový stejnosměrný výstup pro slaboproudou přenosovou cestu, linearita, stavebnicové provedení z běžných československých součástek s oddělením vysvorkováním jednotlivých panelů, jednoduchost a snadná výroba, snížené náklady na údržbu a přenosovou cestu, a u měření výkonu možnost sčítání jednotlivých údajů na straně vysílací nebo přijímací, případně i možnost volby plně vyvažují.

Nevýhody: Menší přesnost, a u měření výkonu závislost na dodržení jmenovitého napětí U_n.

2. J e d n o t l i v é t y p y d á l k o v é h o m ě ř e n í

2.1, 2.2 - Dálkové měření napětí QU 10 a proudu QI 10.

Vysílač měření je složen ze dvou částí:

1) části usměrňovací
2) výstupního dílu, zaručujícího jednotnost výstupu 200 uA jmen. Způsob měření je velmi jednoduchý. Základem dálkového měření napětí QU 10 je dvoucestné usměrnění za napěťovým měničem, základem dálkového měření proudu QI 10 je jednocestné usměrnění za proudovým měničem.

2.3 Dálkové měření výkonu QW 10, QW 20, QW 30 /J/

Měření je založeno na principu fázového diskriminátoru - nebo lépe kruhového modulátoru se stejnými frekvencemi obou napětí.

Vysílač má rovněž část usměrňovací - diskriminátor a výstupní díl. Jednotlivé typy QW 10, QW 20, QW 30 se od sebe liší konstrukčně, různým počtem systémů /diskriminátorů/ a hlavně použitelností.

2,35

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

2.32 Význačné vlastnosti jednotlivých typů - stručně:

QW 10 - činný, QW 10J - jalový jednosystémový wattmetr; vstupní napětí 58 V pro činné měření /připojení na U_x, I_x/, vstupní napětí 100 V pro jalové měření /připojení na U_{ZY}, I_x/; diskriminátor a výstupní díl ve společné skříni; napěťový výstup pro tvoření součtu na straně vysílací a proudový výstup do linky pro jednotlivé měření, po případě pro součet na straně přijímací. Je vhodný pro měření v symetrické soustavě proudu a napětí třívodičové s umělou nulou nebo čtyřvodičové; připojení na měřicí trafo jako u měření výkonu soustavy jedním wattmetrem.

QW 20 - činný, QW 20J jalový dvousystémový wattmetr; vstupní napětí 100 V pro činné měření v Aronově spojení $\left[U_{XY}\ I_X,\ U_{ZY}\ I_Z\right]$ vstupní napětí 58 V pro jalové měření $\left[Z_X\ I_Z,\ -U_Z\ I_X\right]$; má dva diskriminátory a výstupní díl ve společné skříni; výstupní napětí diskriminátorů se uvnitř sčítá. Výstupní vlastnosti stejné jako u QW 10. Je vhodný pro třívodičovou soustavu při nesymetrii zatížení.

QW 30 - činný, QW 30J - jalový třísystémový wattmetr; vstupní napětí 58 V pro činné měření /$U_x\ I_x$, $U_Y\ I_Y$, $U_z\ I_z$ /
100 V pro jalové měření /$U_{ZY}\ I_X$, $U_{XZ}\ I_Y$, $U_{YX}\ I_Z$/.
Má tři diskriminátory a výstupní díl ve společné skříni, stejné jako u QW 20, výstupní vlastnosti jako u QW 10 a QW 20. Je vhodný pro čtyřvodičovou soustavu při nesymetrii zatížení; připojení na měřicí trafa jako u měření výkonu třemi wattmetry.

2.33 Sčítací skříňka QS 60:

Používá se pro sčítání několika údajů na straně vysílací; má jednotný výstup 10 V z odporového děliče pro případné další sčítání a 200 uA jmen. pro výstup do linky. Pomocí jedné sčítací skříňky lze sečíst 6 údajů.

2.34 Možnosti použití měření QW 10, QW 20, QW 30 /QW 10J, QW 20J, QW 30J/

Všeobecně: Měření QW je možno použít ve všech zapojeních a se stejnými metodickými chybami jako u wattmetru.

Specifické možnosti:

a) Měření jediné veličiny na několika místech je omezeno jen podmínkou, aby úhrnný odpor linky a všech přístrojů (v serii) byl v mezích 750 - 2750 Ω, máme-li zůstat v mezích zaručené přesnosti.

b) Sčítání údajů více vysílačů před vstupem do linky je výhodné tehdy, chceme-li znát jen součet nebo máme-li možnost dálkově provádět volbu. Pak stačí jediná dvoužilová linka pro přenášení součtu i jednotlivých měření.

c) Sčítání údajů několika měření na straně přijímací si může provádět zákazník při stejném převodu použitých měničů sám přidáním shuntu k měřicímu přístroji. Nastavení R_b se provádí při jmenovitém napětí /58 V, 100 V/, jmenovitém proudu /5A, 1A/ a $\cos\varphi = 1$ na všech vysílačích na plnou výchylku přístroje /200 uA/. Přibližnou hodnotu shuntu odhadneme podle následujícího vzorce

$$R_b = \frac{R_p}{n - 1}$$

kde R_p - odpor přístroje
n - počet sčítaných údajů.

Každé měření musí mít vlastní dvoužilovou linku na místo měření.
Kontrola jednotlivých měření je možná vhodným zapojením na přepínač.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

3. P ř e n o s o v á c e s t a

Jako přenosovou cestu pro dálkové měření použijeme běžně jištěnou slaboproudou linku o odporu smyčky 0 - 2000 Ω. V tomto případě je odpor smyčky proti odporu výstupního dílu tak malý, že způsobí chybu 3 % u QU 10 a QI 10 a 2 % u QW 10, QW 20, QW 30. Průběh chyby v závislosti na odporu linky je lineární, v závislosti na výchylce měřícího přístroje rovněž.

Příklady - linka dlouhá 500 Ω, QU 10, $\alpha = \alpha_{max}$; $\Delta = 1,5$ %

linka dlouhá 500, QW 10, $\alpha = \frac{1}{2}\alpha_{max}$; $\Delta = 0,5$ %

Poznámka: K této chybě se ještě přičítá chyba diskriminátoru.

4. M ě ř i c í p ř í s t r o j

Depréz 200 uA, 750 Ω ; odpor přístroje spolu s linkou 1000 Ω je cejchován na 0 chyby při jmen.výchylce 200 uA.

Měřicí přístroj se nedodává s vysílačem QU 10, QI 10 nebo QW, nutno ho objednat zvlášť v továrně na měř. přístroje. Přitom je třeba si vyžádat cejchování uA-metru ve V, A nebo W podle jmenovitých hodnot měřicích traf.

5. T e c h n i c k á d a t a d á l k o v é h o m ě ř e n í

(viz tabulku na další straně)

2,35

Technická data dálkového měření:

		QI 10	QU 10	QW 10/J/	QW 20/J/	QW 30/J/
1.	výstup jmenovitý			200 uA		
2.	počet systémů	1	1	1	2	3
3.	frekvence			50 c/sec.		
4.	jmenovité napětí	-	58V,100V	58V,100V	100V,58V	58V,100V
5.	jmenovitý proud 5A,1A		-	5A, 1A		
6.	spotřeba:					
	a) napěťový obvod jednoho systému	-	1,5VA	1VA		
	b) proudový obvod jednoho systému 3VA		-	3VA		
7.	chyba vysílače při lince 1000 Ω od 0 do 100% zatížení max.	2,0%	1,0%			
	a) cos = 0,5 - 1,0			3,0 %		
	b) cos = 0,8 - 0,9			1,5 %		
8.	přídavná chyba linky maximálně:					
	a) 0	3,0%	3,0%	2,0%		
	b) 1000	0	0	0		
	c) 2000	-3,0%	-3,0%	-2,0%		
	na přání zákazníka podle jeho údajů o přenosové cestě je možno chybu linky individuálním cejchováním eliminovat.					
9.	zaručená přesnost měření za linkou 0-2000 od 0 do 100% zatížení		± 5,0%			
10.	přetížitelnost tepelná, dynamická		vyhovuje ČSN			
11.	funkce pro napětí	-	0-110%	75 -110%		
12.	rozměry podle RN	40088	40088	40088	40010	40010
13.	váha asi	2 kg	2 kg	3 kg	7 kg	9 kg
14.	měř.přístroj použitý jako přijímač (dodá Metra)	A	200 uA, cos 750 depréz (měření střední hodnoty), stupnice rovnoměrná, cejchována ve V		W	

pokr.na další straně

2,35

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

		QI 10	QU 10	QW 10/J/	QW 20/J/	QW 30/J/
15.	přístroj měří:	I	U	$U_n I \cos\varphi$		
16.	sčítání na straně vysílací přídavnou skříňkou	-	-	až 6 údajů		
17.	sčítání na straně přijímací	-	-	zákazník provede sám, libovolně		

Vilém Nessel, ZPA-Křižík Smíchov

DÁLKOVÉ MĚŘENÍ

Dálkové měření elektrické energie je v podstatě speciální úkol z oboru sdělovací techniky. Jedná se o řetězec zařízení (obr.1), skládající se v podstatě z

a) vysílače
b) přenosové cesty
c) přijímače.

Systémy přenosů se různí dle toho, zda se jedná o přenos na krátkou nebo větší vzdálenost a i dle výrobce. Na krátké vzdálenosti se používá galvanického spojení mezi vysílačem a přijímačem. K přenosu se většinou používá stejnosměrného proudu, ač jsou známy i systémy, pracující s proudem síťového kmitočtu. Proud, případně napětí jest úměrné přenášené veličině. Na tento druh přenosu mají ovšem vliv vlastnosti přenosové cesty a jejich stálost určuje přímo přesnost přenosu informace.

Proto se při delších vzdálenostech, kde není možno zaručit neměnné vlastnosti přenosové cesty používají systémy složitější. Měřítkem velikosti přenášeného údaje přestává býti velikost napětí neb proudu, ale používá se frekvenční modulace. Přenášenému údaji přísluší určitý kmitočet, který se příslušně mění.

V SSSR a ve Francii se používá nejčastěji přímé frekvenční modulace. Ve střední Evropě se vžil systém pracující na základě četnosti impulsů. Určitý počet impulsů vyslaný v jednotce času je úměrný přenášenému údaji. Používá se různého počtu impulsů dle použitého přenosového systému. Původní systémy pracují nejčastěji v rozmezí 0 - 24 impulsů/vteř., kde nule odpovídá nula přenášeného údaje. Maximální počet 24 impulsů/vteř. je určen s ohledem na možnost přenášení většího počtu informací po jedné přenosové cestě. Zdůvodnění přesahuje rámec tohoto

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

referátu. S tímto počtem impulsů pracuje i nyní vyráběný systém dálkového měření Křižík. Schéma nejjednoduššího pracovního okruhu jest na obr.1.

Vysílač A se skládá z následujících dílů:

A) Měřicí systém jest obvyklý elektroměničový systém otáčející kotoučem s výřezy. Na společné ose může být větší počet měřících systémů, takže součty výkonů atpod. jsou snadno proveditelné.

B) Snímač rychlosti otáčení

Měřené veličině odpovídá rychlost otáčení kotouče a počet výřezů, které projdou snímačem jednotce času. Rychlost otáčení se snímá bezdotykovým způsobem. U staršího provedení bylo snímání rychlosti otáčení prováděno pomocí žárovky a fotonky, která je nyní nahražena transistorovým indukčním snímačem.

C) Zesilovač impulsů

Impulsy vznikající průchodem výřezu v kotouči snímače se zesilovačem zesilují. Zesilovač dodává současně i napájecí napětí pro snímač.

B. Přenosová cesta

Může být různého druhu. Používá se přímého galvanického spojení (přenos stejnosměrnými impulsy), sdělovacího vedení pro přenos nosného kmitočtu nízkofrekvenčního, případně úzkých kmitočtových pásem 120 Hz širokých. Na tyto nízkofrekvenční nosné kmitočty jsou impulsy namodulovány. Přenos těchto modulovaných impulsů se provádí buď přímo po kabelu, nebo se modulují na vysokofrekventní nosný proud. Máme vybudovánu soupravu pro přenos 12 signálů v jednom kmitočtovém kanále. V cizině jsou běžné přenosy až 24 signálů v jednom akustickém kanálu, případně se namodulovává nad hovorový kanál ještě jeden nosný kmitočet pro jednu měřenou veličinu.

2,36

Přijímací strana C se skládá:

a) ze zesilovače a tvarovače impulsů, případně demodulátoru nosného kmitočtu. Zde se přenosem deformovaný impuls znovu upraví na požadovanou velikost a tvar.

b) Vyhodnocovacího zařízení v podstatě měřiče kmitočtu impulsů. Základem měřiče kmitočtu bývá kondensátor, který je střídavě nabíjen a vybíjen konstantním napětím. Proud procházející kondensátorem jest přímo měřítkem měřeného kmitočtu.

Toto základní uspořádání jest doplněno dle účelu dalšími zařízeními.

Na vysílací straně místo rotačních elektroměrových systémů možno pro veličiny, které nelze dobře zpracovávat v elektroměrovém systému použití elektronického zařízení, kde počet impulsů je úměrný proudu do zařízení přiváděném. Tímto způsobem je možno přenášet různé údaje, např. výšku hladiny, tlak atpod. Případně znovu vysílat součty údajů, získané z několika přenosových cest.

V případě, že je zapotřebí rozlišovat kladné a záporné znaménko vysílané veličiny (nule odpovídá 0 impulsů) používá se na vysílací straně kotouče se zvlášť tvarovanými výřezy.

Na přijímací straně se pak připojuje tzv. směrový přepínač, který reaguje na sled náběžných hran impulsů z vysílací strany a přepólovává výstup přijímače k měřícímu přístroji.

Na přijímací straně možno též tvořit součty přijímaných hodnot pomocí stransduktorového sčítače.

Tento systém, který je záměnný s několika zahraničními systémy byl nyní upraven na vysílací straně tak, aby bylo použito výhradně polovodičů, nikoliv elektronek. Tím se prakticky odstraní údržba, která při použití

2,36

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

žárovek a fotonek se musela často opakovat. Je to důležitější zvláště proto, že vysílače jsou umístěny na různých odlehlých místech a údržba je spojena se značnou ztrátou času a cestovními náklady. Výhodou tohoto systému,u nás doposud využívanou, je možnost použití jednoho vysílače jak pro měření okamžitých hodnot, tak i pro měření integrační. V druhém případě pohánějí totiž na přijímací straně impulsy přímo elektrické počítače.

Pokud se jedná pouze o měření okamžitých hodnot, má tento systém několik nevýhod. V prvé řadě není zaručena kontrola přenosové cesty, neboť při přerušení cesty odpovídá stav stojícímu vysílači, nule přenášené veličiny. Při přenášení kladných a záporných hodnot je zapotřebí na přijímací straně dalšího přídavného zařízení k vyznačení polarity. Časová konstanta přenosu musí být v řádu 10 vteřin, aby ručička měřícího přístroje na přijímací straně při měření malých hodnot nekývala v rytmu vysílaných impulsů. Nehodí se proto tento systém pro regulační účely.

Z výše uvedených důvodů se pro účely regulační používá někdy systému s frekvenční modulací nosného kmitočtu. Tyto systémy jsou však poměrně náročné na přesnost dodržování kmitočtů na vysílací straně a na stabilitu okruhů na přijímací straně a proto ve střední Evropě se dává přednost impulsovým systémům, avšak se základní četností impulsů.

VÚT navrhl použití impulsů v rozsahu 5 - 15 Hz. Přitom nula přenášené veličiny odpovídá kmitočtu 5 Hz u jednostranně pólovaných, kdežto při přenosu kladných a záporných hodnot můžeme zvolit základní kmitočet pro nulu dle potřeby.

Fa Siemens používá kmitočtového rozsahu 4 - 16 Hz.

Přechod na tento nový systém dálkového měření nemá vliv na provedení spojovací cesty a projeví se pouze na přijímací a vysílací straně.

Při návrhu přístrojů pro novou soustavu vycházeli jsme z požadavků, aby přístroje byly snadno přizpůsobitelné pro nejrůznější připojné hodnoty,

2,36

jak na přijímací, tak na vysílací straně. Úkol jsme si rozdělili na dva úseky:

A) Vývoj vhodných převodníků, které přivádějí měřené hodnoty na úměrný stejnosměrný proud, neb stejnosměrné napětí.

B) Přenos hodnoty stejnosměrného proudu (neb napětí) pomocí systému o základní četnosti impulsů. Úsek A je řešen na několika pracovištích pro různé účely a nám zbývá pouze zvolit z vypracovaných převodníků nejvhodnější typy a zařadit je do výroby.

Při pracích na úseku V jedná se vlastně o vytvoření universální přenosové cesty pro přenos hodnoty stejnosměrného proudu.

Jedno řešení se skládá z následujících přístrojů:

a) Měnič stejnosměrného proudu na impulsy s četností 5 - 15 Hz
b) Sdělovací cesta, která zůstává beze změny proti dřívějšímu systému
c) Přijímací strana se skládá ze zesilovače a tvarovače impulsů, případně modulátoru nosného kmitočtu a z měřiče kmitočtu.

Ve všech přístrojích je zásadně použito polovodičů, takže příkon i rozměry mohou být zmenšeny asi na 1/10 proti elektronkovému provedení.

Jak na přijímací straně vstup, tak i na vysílací straně výstup je tvořen automatickým stejnosměrným kompenzátorem s použitím citlivého galvanoměru a indukčního snímače. Toto řešení umožňuje velkou přizpůsobivost celého přístroje pro požadavky a hodnoty připojených přístrojů. Základní četnost impulsů (nulu) možno jak na přijímací, tak na vysílací straně dle potřeby nastavit.

Pro vysvětlení funkce je zapotřebí se nejdříve seznámit s činností kompenzačního zesilovače proudu. Blokové schéma je na obr.2.
Cívka otočného galvanoměru je zapojena mezi odpory R_1 a R_2.
Odporem R_1 prochází proud převodníku.

2,36

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y) 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Na ručičce galvanoměru jest umístěna plechová clona, která zasahuje do vzduchové mezery snímače S 586. Tento snímač jest v podstatě transistorový oscilátor a clona mění vazbu mezi oscilačními cívkami. Změnou vazby se mění i snímačem procházející proud, který po zesílení prochází odporem R_2. Pokud galvanoměr nemá žádnou direkční sílu, zastaví se clona v mezeře snímače tak, aby galvanoměrem neprocházel žádný proud, což je v tom případě, když spád na odporech R_1 a R_2 je stejný. Je jasné, že poměrem odporu R_1 a R_2 můžeme v širokých mezích měnit poměr proudů těmito odpory procházejících a tímto přizpůsobovat přijímač i vysílač různým impedancím.

Celý měnič stejnosměrného proudu na impulsy tvoří uzavřenou smyčku (obr.3). Proud určený k přenosu se přivádí k jednomu z odporů mostu galvanoměru a současně se k tomuto odporu přivádí i Zennerovou diodou stabilisovaný proud určující základní vysílaný kmitočet. Snímač ovládaný praporkem galvanoměru řídí proud procházející transistorem T1. Kolektorový obvod tohoto transistoru vybíjí kondensátor multivibrátoru, osazeného transistory T2 a T3. Změna proudu ovlivňuje tedy kmitočet tohoto multivibrátoru. Jelikož střída multivibrátoru jest proměnná, vedou se impulsy k děliči kmitočtů (transistory T4, T5), na jehož výstupu se odebírají impulsy do přenosové cesty. Linearita přenosu jest zajištěna uzavřením smyčky přes transistor T6, který v rytmu impulsů nabíjí a vybíjí kondensátor, na němž jest napětí stabilisováno druhou Zennerovou diodou. Vybíjecí a nabíjecí proud tohoto kondensátoru ovlivňuje přes usměrňovače gylvanoměr tak, aby byl kompensován vstupní proud.

Na přijímací straně jsou impulsy po demodulaci, zesílení a tvarování přiváděny k obdobnému zapojení (viz obr.4). Transistor T1 nabíjí a vybíjí kondensátor obdobně jako na vysílací straně. Též most galvanoměru je obdobný, avšak snímač přes zesilovač tvořený transistorem T2 kompensuje proud vznikající usměrněním, nabíjecího a vybíjecího proudu kondensátoru. Takto zkonstruovaný přijímač může se v širokých mezích přizpůsobit přístrojům zapojeným

na něj. Výstupním napětím do 20 V a výstupní proudy do 1 A jsou běžně k dosažení. Výstupní výkon při tom nesmí být větší než max. 10 W. Při použití sovětských transistorů je možno výstupní napětí zvětšit až na 40 V a proud na 3 A při maximálním výstupním výkonu 40 W. Je tedy možno přímo ovládat i regulační zařízení. Pro běžné účely dálkového měření může být spád v serii zapojených měřících přístrojích až 20 V při proudech do 10 mA. Větší proudy vyžadují pak výkonných transistorů.

Podobným způsobem je možné na vysílací straně se přizpůsobiti různým výkonům vysílacích měřičů.

Při přenosu směrovém (kladných a záporných hodnot) je možné dle potřeby posunout základní kmitočet, takže odpadne další přídavné zařízení (směrový přepínač).

Tvoření součtů je možné provádět snadno pomocí sítě odporů.

Jak vidno z popisu vystačíme pro celý vysílací kanál jednotným vysílačem a jednotným přijímačem. Pouze pro větší výstupní výkony je nutno upravit koncový stupeň v přijímači.

Jako vysílacích měřičů možno použít pro měření výkonu statických wattmetrů vyvinutých ve VÚT a EGU. Pro některé případy snad bude výhodnější kompensační wattmetr za použití elektroměrových systémů, kde otáčivý moment jednotlivých systémů bude kompensován momentem deprézského systému, kterým prochází proud odpovídající součtu měřených výkonů. Kompensace bude prováděna opět pomocí snímače podobně jako u kompensátoru s galvanoměrem. Zapojení bude změněno tak, aby kompensační měřič přímo dával impulsy.

Pro měření proudů jsou převodníky vyvinuty. Pro měření napětí vyvineme měřič s potlačeným rozsahem pomocí Zennerovy diody. Pro přenos jiných veličin (např. hladin) jsou příslušné převodníky k disposici.

Zařízení dálkového měření dle této koncepce bude ještě v tomto roce dáno do zkušebního provozu pro účely regulace výkonu ve státním energetickém

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y) 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

a mimo to v příštím roce vyzkoušeno v ECU České Budějovice.

Důsledné použití polovodičů nám umožňuje zmenšení rozměrů a elektrického příkonu na přijatelnou míru. Vyžadoval-li dříve jeden kanál s elektronkami asi 80 W příkonu, sníží se tato spotřeba při novém systému a použití transistorů asi na 2 W, což je již v lepším poměru k výkonu potřebnému pro měřicí přístroje připojené na výstupní straně, který jest asi 1 mW. Tím odpadá nutnost klimatisace místností, ve kterých je umístěno více souprav dálkového měření.

Účelem našeho snažení jest vyrábět a dodávat spolehlivá v provozu nenáročná a levná zařízení pro účely dálkového měření v energetice i v jiných oborech a doufáme, že zde nastíněnými řešeními tohoto cíle v brzku dosáhneme.

2,36

Ing.Zd.Rameš, ZPA-Křižík Karlín

Nové směry ve vývoji zařízení k přenášení informací na dálku

V tomto příspěvku si povšimneme některých novějších metod zpracování důležitých fysikálních parametrů pro přenos na dálku pro účely dálkového měření, dálkové regulace a pro statistické a administrativní účely.

O významu získávání informací není třeba zvlášť na této konferenci hovořit, neboť všem jejím účastníkům je jasná důležitost spolehlivých informací pro účely telemechanisační v energetice ať už se jedná o dálkové měření nebo signalisaci. Do příspěvku nebudou však zahrnuty způsoby signalisace nebo podrobnější zařízení pro vlastní přenos fysikálních veličin zpracovaných v měronosné veličiny. Tato zařízení budou pravděpodobně rozebrána v jiné přednášce.

Soustavy dálkového měření rozdělujeme zpravidla podle druhu měronosné veličiny do tří skupin: a to na soustavy amplitudové, soustavy kmitočtové a soustavy impulsní. Jiným hlediskem, avšak méně významným, bývá vzdálenost mezi místem měření a místem odečítání. Pro odolnost proti změnám měronosné veličiny se na větší vzdálenosti používá soustavy kmitočtové a soustavy impulsní. Dalším, konstrukci podstatně ovlivňujícím hlediskem je účel dálkového měření. Zcela jiné metody jsou voleny v případě, je-li nutno vysílací stranu umístit na co nejmenší prostor s minimální váhou, a kdy bývá dovolena někdy i krátká životnost, jako je tomu v radiosondách, řízených střelách, pokusných letadlech, družicích atd. Při tom délka záznamu je krátká a je možno jej nahrát na magnetofonový pásek a z něj provádět postupně analysu. Záznamové zařízení a vyhodnocovací přístroje při tom mohou několikanásobně cenově převýšit vysílací stranu.

Zcela jiné metody musí být zvoleny, jde-li o zařízení stabilní, trvale

2,37

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

pracující, u nichž je žádaná dlouhodobá stabilita, vysoká přesnost, stavebnicová výstavba a zpravidla podstatně větší počet současně měřených a přenášených veličin. Měřenosná veličina je volena také podle toho, je-li na přijímací straně převedena na údaj přímoukazujícího nebo registračního měřidla, nebo v analogové formě pro regulační účely, nebo má-li být zpracována v matematických strojích pro regulační a statisticko-ekonomické potřeby.

Jak ukazuje literatura posledních let, je soustava kmitočtová postupně opouštěna ve stabilních zařízeních a to jak z důvodu nutného širokého pásma pro přenos, ale také pro obtížnost konverse v číslicové soustavy. Při vícenásobném využití spoje je třeba použít časového multiplexu a pak ovšem se podstatně snižuje její příznivá vlastnost tj. možnost poměrně velké rychlosti údaje. Soustava kmitočtová se však udržuje při použití v některých speciálních případech, kde měřená veličina přímo ovlivňuje velikost kapacity. Tak např. pro dálkové měření různých parametrů na družicích země byl navržen způsob kombinující impulsní a kmitočtovou soustavu. Jsou vysílány impulsy a mezery proměnné délky. Délka impulsu a délka mezery jsou určeny dvěma fysikálními veličinami. Při tom impuls je modulován frekvencí určenou třetí veličinou a mezera je modulována čtvrtou veličinou. Frekvence jsou voleny tak, aby se nemohly překrývat. Zařízení používá transistorů a schematicky je v uvedené kombinaci poměrně jednoduché. Přijímací strana nebyla popisována. Pravděpodobně je záznam prováděn na magnetofonový pásek nebo smyčkovým oscilografem. Protože není bezpodmínečně nutno získat okamžité velikosti vysílaných parametrů, děje se vyhodnocení asi postupným proměřováním záznamu, což asi také umožní získat informace i při malém poměru signál/šum. Jiným příkladem pro použití kmitočtové soustavy jsou tensometrická měření. Napjatý drát podle namáhání mění svůj vlastní kmitočet. Při tom tvoří část oscilátoru, jehož frekvenci určuje. Metoda nalezla uplatnění při zkouškách modelů letadel. V meteorologických radiosondách se změnou kmitočtu přenáší tlak a teplota.

Za zmínku stojí také způsob, používající dvoufázového servomotorku. V serii s jedním statorovým vinutím je seriový resonanční obvod, jehož indukčnost je proměnná podle měřené veličiny např. mechanickým způsobem. Spolu s druhým statorovým vinutím je napájen z místního oscilátoru, jehož frekvence je řízena natočením rotoru. Při změně indukčnosti měřenou veličinou se natočí rotor tak, aby frekvence oscilátoru byla shodná s resonančním kmitočtem laděného obvodu. Na přijímací straně obdobný dvoufázový servomotor mění mechanicky indukčnost resonančního seriového obvodu zapojeného do serie s jedním statorovým vinutím až do polohy, kdy vinutím protéká max. proud.

Soustavy amplitudové si celkem zachovávají svoje postavení. Je jich stále hojně používáno na krátké vzdálenosti. Jsou v tomto případě výhodné při potenciometrických a indukčních převodnících, nebo kde měřená veličina je převáděna na polohu rotoru selsynu. Pro odstranění vlivu proměnného odporu vedení se používá způsobů kompensačních, kde výstupní veličinou bývá velikost stejnosměrného proudu. Silná zpětná vazba zaručuje linearitu převodu mezi měřenou hodnotou a stejnosměrným proudem a přitom rychlost údaje při pečlivé konstrukci může být při snímačích oscilátorového nebo fotonkového typu dosti značná, vyhovujíc i nárokům pro regulační účely. Jednoduchých amplitudových soustav se střídavým proudem nebo s usměrněním se používá pro měření v elektrárnách, v mikrodozorných a rayonních dispečincích, kde spoj může být kabelový. S potížemi se setkáváme u měření činných a jalových výkonů, kdybychom chtěli nahradit kompensační měřidla statickými wattmetry. Je pravdou, že byla vypracována řada metod statického měření výkonů, tj. bez některých pohyblivých součástí, avšak vesměs se počítá s takovými vlastnostmi součástek, které se při seriové výrobě těžko dodržují. Je to např. dosažení kvadratického průběhu závislosti výstupní veličiny na vstupní, které je docilováno různými korekcemi, aproximacemi atd.

Polovodičové prvky dávají buď malý výstup (Hallův zjev), nebo jsou tepelně závislé (thermistory) a je třeba zavádět opravné obvody. Ostatně na

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

tuzemském trhu celkem těžko najít polovodičový prvek, který by mohl být ve statickém wattmetru použit. Vlastnosti měřiče využívajícího kvadratického členu v závislosti intensity mag. pole na magnetické indukci se zdají být podle literatury příznivější, je však třeba vyřešit otázku velkého rozptylu hodnot a frekvenční kompensace pro seriovou výrobu.

V soustavách impulsních se někdy používá systému s měronosnou délkou impulsů. O příkladu jsme mluvili při popisu návrhu dálkového měření parametrů v družici. Jiným příkladem je mechanický způsob, kde měřená veličina natáčí desku, přibližně ve tvaru elektrody vzduchového kondensátoru s lineární frekvenční závislostí. Na jiné ose se neustále otáčí rameno s kontaktem, přes který se po dobu dotyku desky vysílá impuls, jehož délka je tedy závislá na natočení oné ledvinovité elektrody. Systém se hodí jen pro pomalé změny měřené veličiny a aby se zmenšil vliv zkreslení spojem, používá se frekvenční změny, odlišující impuls a mezera. Soustavy s měronosným počtem impulsů se užívá zřídka. Příkladem je impulsní měření výšky hladiny, kde zvýšení odpovídá např. kladný impuls a snížení o určitou hodnotu záporný.

Soustavou dnešní úrovně se širokými možnostmi je soustava s proměnnou hustotou impulsů. Má výhodu ve velké odolnosti proti poruchám a v poměrné jednoduchosti zařízení. Pokud se týká kmitočtového rozsahu, existují systémy s rozsahy např. 0 ÷ 24 imp/sec, 2 až 20 imp/sec, 6 až 27 imp/sec, 5 až 15 imp/sec. Rychlost údaje je dána hlavně spodním jmenovitým kmitočtem. Při 5 imp/sec lze docílit rychlosti pod 1 sec, takže je takový systém vhodný např. pro regulaci předávaného výkonu. Zpravidla se vícenásobně přenosy provádějí frekvenčním multiplexem s amplitudovou nebo frekvenční modulací. Frekvenční zdvih u f.m. je buď konstantní, nebo je konstantní relativní poměr k základní frekvenci.

Pokud se týká zpracovatelnosti v číslicových soustavách, počítají se

buď impulsy, z nichž každý má váhu určitého množství např. elektrické energie, nebo byly vypracovány konvertory hustoty impulsů na zvolený kod.

Tím se tedy dostáváme ke kódovým soustavám, na jejichž rozvoji se v poslední době velmi pracuje. Popud pro jejich rozšíření byl dán vývojem matematických číslicových strojů, které jsou schopny v krátké době přesně zpracovat velké množství údajů a pomocí vložených paměťových prvků a logických obvodů najít např. optimální řešení pro zásah do technologického procesu např. v hutích, v energosystémech atd. Mohou vypočítat ekonomické ukazatele a provést ve spolupráci s tiskacími zařízeními číslicový záznam výsledků. Pokud jde o dálkové měření, je nutno si uvědomit, že přesnost kanálu bude určena přesností měřiče ev. dalších převodníků, a přesností konvertoru analogové hodnoty na hodnotu numerickou. Pokud bychom neuvažovali vliv ztráty nebo vzniku impulsu ve spoji, nemá spoj a vyhodnocovací matematický stroj nebo převodník v ukazovanou číselnou hodnotu vliv na přesnost. V případě zpětného převodu na analogovou hodnotu mohou ovšem vzniknout v dekodéru další chyby. S charakterem měronosného kódu souvisí, že se pro vícenásobné přenosy používá častěji časového třídění kanálů.

Pro volbu číselné soustavy, v níž se kod přenáší, je rozhodující možnost a snadnost vyjádření číslic fysikálními prostředky, rozsáhlost zařízení, potřebná pro vyjádření téhož počtu čísel a jednoduchost aritmetických operací v dané soustavě. Rozborem těchto kriterií se dospělo k závěru, že nejjednodušší soustavou je dvojková a to zejména ve srovnání s desítkovou soustavou. V dvojkové soustavě pracujeme totiž pouze se dvěma symboly, jež se vyjadřují číselně nulou a jednotkou s fysikálně polohou relé, přítomností impulsu, nebo mezerou nebo kladným a záporným impulsem. Sečítání s násobení jsou jednoduché, právě tak se docílí úspor při vyjadřování výsledků v dvojkové soustavě např. na světelné tabuli apod. Zařízení ovšem bývá nutno doplnit konvertory vkládané desítkové soustavy na dvojkovou, a výsledky opět

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

zpětně převést z dvojkové na desítkovou. Tyto konverse zařízení ovšem kompli-kují a to jenom proto, že nejsme zvyklí chápat ihned význam čísla vyjádřené-ho v dvojkové soustavě. Dvojkovým číslem n-cifernym lze vyjádřit 2^n čísel. Číslo v dvojkové soustavě má tedy asi třikrát více míst než dekadické. Dvoj-kové soustavy však nemusí být využito v jednoduché matematické podobě, kdy se celé číslo desítkové soustavy převede na dvojkovou soustavu. Může být použito tzv. kódování, kde např. každá číslice v desítkové soustavě je vyjádřena zvlášť dvojkovou soustavou; v tom případě je třeba celkem čtyř číslic dvojko-vé soustavy o dvou různých symbolech. Při volbě kódu je nutno si také všim-nout, jak je jím vyjádřena nula desítkové soustavy. Při obyčejném kódu je desítková nula vyjádřena čtyřmi nulami, což znamená, že pro nulu nevznikne žádný impuls. To znemožňuje rozeznat, jde-li o nulu nebo o chybu v zařízení. To bývá odstraněno použitím tzv. " +3 " kódu, kde se pro desítkovou nulu používá dvojkového vyjádření čísla 3. (0011) U ostatních od 1 do 9 se přičítá k jejich dvojkovému vyjádření číslo 3 v dvojkové soustavě. Nevý-hodou těchto kódů je, že při přechodu k sousednímu číslu se mění číslice současně na více řádech. Z důvodů jednoznačného a spolehlivého převodu na dvojkovou soustavu např. otočnou kruhovou deskou se soustředěnými výsečemi mezikruží, kde snímací kartáče se mohou nastavit právě na přechod mezi kon-taktní částí a isolantem, lépe vyhovuje kód, kdy mezi dvěma sousedními čísly se mění číslice jen na jednom řádu. Je to tzv. cyklicky permutovaný kód. Po osmičce následuje jednička, při čemž se změní dvojková číslice jen ve tře-tím řádu. Kódu se používá pro číslicový převod polohy. Podobně jako norml-ní lineární kód, lze cyklický kód převést na " cyklický +3" kód pro vylou-čení případu, že by nula nebyla charakterisována žádným impulsem.

Základním prvkem dálkového měření s měronosným kódem impulsů je pře-vodník analogo-číslicový na vysílací straně. Byla vypracována celá řada tech-nických řešení, jež jsou vesměs zařízeními náročnými a složitými.

Převodník na kompensačním principu pracuje tak, že měřenou fysikální veličinu na napětí srovnávají s napětím, získaným zapínáním různého počtu přesných zdrojů napětí. Zdroje mohou mít všechny stejnou velikost a jejich počet v serii zapojených pro rovnováze udává přímo měřenou veličinu v čísle. Pro urychlení převodu lze řadit za sebou též zdroje lišící se o řád číselné soustavy. Převod je postupný. Nejprve se od měřeného napětí odečte normálo-vé napětí nejvyššího řádu. Je-li rozdíl kladný, zůstane napětí zařazeno o následující odečítání napětí nižšího o jeden řád. V případě záporného rozdí-lu se napětí vyřadí a zapojí se napětí o řád nižší. Takto se postupně projdou všechny řády.

Obdobně pracují samočinně se vyrovnávající můstky krokovým mechanismem, který zařazuje postupně různě velké odpory podle zvoleného kódu. Velmi častým je převod pomocí disku, kde v několika soustředných mezikruží jsou střídavě vodivé a nevodivé plochy. Měřená hodnota převedená na napětí se servomechanicky kompensuje napětím proměnným potenciometrem podle natočení hřídele. Nepohybli-vé sběrače se pak podle polohy hřídele dotýkají vodivých a nevodivých ploch, čímž vzniká číslo v dvojkové soustavě. Jak jsme si už ukázali, je pro tyto účely vhodný cyklický permutovaný kód, který zabraňuje chybnému čtení v pří-padě, že se hřídel zastavil právě v poloze mezi dvěma čísly a některé kontak-ty čtou již nové číslo, zatím co zbývající čtou ještě staré číslo. Někdy bývá čtení kódu prováděno periodickým přitlačováním sběračů, čímž se má zmenšit tře-cí odpor. Některé konvertory používají principu počítání impulsů proměnné frekvence po určitou pevnou dobu, nebo obráceně se mění čas, po který je po-čítán počet kmitů stabilní frekvence. Použije-li se obyčejného lineárního čítače, je převod na binární kód rovnou proveden.

Na přijímací straně může být výhodnocení provedeno převedením na de-sítkovou soustavu pro snadnější čtení, pokud není v binární soustavě prove-deno další zpracování přeneseného údaje, nebo se provádí převod na analo-govou veličinu.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Čtení v prvním případě se děje např. na dekatronech, nebo na ukazovacích přístrojích s uspořádáním číslic v jedné řádce. Konstrukčně nejméně náročné je skládání číslice ze sedmi prvků umístěných ve tvaru osmičky. Rozsvícením různého počtu prvků v různé kombinaci obdržíme postupně všech deset číslic v každém řádu. Čitelnější je způsob prosvětlování desky se strany s vygravírovanou nebo vyleptanou číslicí. Při tom je za sebou umístěno deset destiček s čísly dekadické soustavy.

Nebudeme se zde zabývat konstrukcí a činností matematických strojů, pouze se zmíníme o jejich použití pro automatickou regulaci některých hodnot, při víceparametrových regulacích, kdy se zařízením získávají informace o velikosti zatížení a jeho rozložení v síti, o výkonu elektráren a ceně jimi vyráběné energie. Stroj informace vyhodnotí a dává instrukce pro nejekonomičtější rozložení zatížení. Jiné uplatnění v energetice pro bilancování provozu nalezly samočinné počítače nebo děrnoštítkové stroje. Rychlost zpracování v tomto případě stačí řádově 10 minut.

Měronosný kód impulsů umožňuje bezesporu vysokou úroveň řízení energetických soustav a průmyslových zařízení za cenu velké složitosti a nutnosti vysoce kvalifikované obsluhy. Zařízení jsou dosud v prudkém vývoji, kdy jsou navržené principy technologicky a obvodově zpracovávány, aby se původní představy mechanických převodníků převedly na elektronická zařízení. Mocným popudem pro rozvoj těchto komplikovaných prvků je používání nových miniaturisovaných součástí a zejména polovodičů jako tranzistorů a diod germaniových a křemíkových. Je třeba si uvědomit, že zařízení používající měronosného kódu je odůvodnitelné ekonomicky při plné výstavbě, při měření skutečně významných hodnot a při využití jeho výhod novou organisací průmyslové výroby. Vzhledem k těmto skutečnostem budou mít významné místo v dálkovém měření nadále i soustavy amplitudové a soustavy s měronosnou hustotou impulsů.

N a z á v ě r by bylo třeba zodpovědět otázku, jak bude v ČSR sledován světový vývoj. Je Vám jistě známou věcí, že vývojem a výrobou dálkového měření amplitudové a impulsně hustotní soustavy se zabývají ZPA. Pro blízkou budoucnost chtějí ZPA přejít na měřiče statické a eventuálně kompensační, při čemž se přenos bude dít v soustavě s posunutou nulovou hustotou impulsů a s rychlostí údaje pod 1 sec. Ve spolupráci s Výzkumným ústavem matematických strojů se ZPA zabývají studiem a vývojem soustav s měronosným kódem. Je to převodník analogo-číslicový se vstupem 0 až 20 mA pro přesnost na 3 až 4 desetinná místa a převodník polohového signálu na číslicový s přesností na 3 dekadická místa. Pro zpětné dekodování má být vyvinut převodník numericko-analogický a ukazovací přístroj číslicový malých rozměrů, jakož i některé logické počítací obvody. Práce v příštím roce pokročí do stadia vývoje jednotlivých prvků. Nelze tedy očekávat, že v příliš blízké budoucnosti mohlo být zařízení dodáváno jinak než ve formě ověřovacích funkčních vzorků. ZPA budou ovšem sledovat nadále jiné tendence ve vývoji zařízení pro dálkové měření a uvítají jakékoliv připomínky a eventuální doporučení této konference, které by mohly vést k dokonalejšímu technickému zpracování úkolů, kterými se ZPA hodlají zabývat.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Trikal, ČKD-Praha

Venkovní skříňové rozváděče VN s málolejovými vypínači

Ke splnění úkolu dovršit výstavbu socialismu v naší vlasti, vytýčeném jedenáctým sjezdem komunistické strany československa, přistupujeme na počátku převratných změn v technice. Po soustavném čerpání reserv ve výrobě stává se nyní rozhodujícím činitelem pro dosažení plánovaných temp rozvoje výroby a společenské produktivity práce zrychlení tempa a nejúčinnější zaměření technického rozvoje. Vytvoření mohutné materiálně-technické základny, důsledným uplatňováním nové technologie a techniky spolu s rychlým a trvalým růstem společenské produktivity práce je nezbytným předpokladem socialistické výstavby a dovršením základny komunistické společnosti v naší zemi.

Politické byró KSČ dne 19. května 1959 a vláda dne 20. května 1959 se zabývaly současnou situací v této oblasti průmyslové výroby a konstatovaly, že přes dosažené úspěchy trvá dosud řada vážných nedostatků, které je třeba urychleně odstranit. Nedostatky jsou především v technické úrovni některých výrobků a zařízení. Význam technické úrovně a kvality strojírenských výrobků pro zvyšování efektivnosti národního hospodářství vyžaduje zabývat se jejím neustálým zvyšováním jako velmi důležitým politickým úkolem souvisejícím s cílem technicky a na tom základě i ekonomicky dohnat a předehnat nejvyspělejší kapitalistické státy.

Náš rychle se rozvíjející průmysl potřebuje ke svému životu stále nová energetická díla a s nimi i nový rozvod elektrické energie. K urychlení výstavby a zhospodárnění rozvodných systémů se provádí různá projekční zjednodušení dosavadních zděných kobek. Zděné rozvodny však nijak nezkracují dobu výstavby rozvodného systému, ani nesnižují celkové stavební náklady. Proto se projekční ústavy zaměřují na skříňové rozvodny oceloplechové, vnitřního i venkovního provedení. (Obr.č.1.)

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Národní podniky v ČSR se konstrukcí ocelových plechových rozváděčů systematicky zabývají až v poslední době. Byly vyvinuty určité řady rozváděčů do 10 kV 200 MVA s expansními vypínači nebo podobné řady rozvaděčů s vypínači tlakovzdušnými. Většinou však pouze v provedení vnitřním.

Výrobní obor rozváděčů v ČKD Praha je v současné době umístěn v závodě Přístroje, kde slouží hlavně pro kompletaci dodávaných zařízení n.p. ČKD Praha.

V oblasti venkovních skříňových rozváděčů byly vyvinuty skříňové rozváděče 22 kV a 6 kV pro kompletaci měníren.

Vycházeli jsme z vývojového úkolu roku 1958 a 1959 a to venkovního skříňového rozváděče 22 kV o jednom systému přípojnic pro vypínací výkon 400 MVA a jmenovitý proud 600 A. Jako vypínač byl použit již málolejový vypínač VMC 22/600 A se vzduchovým pohonem a koncepčně bylo vyvinuto výjezdné provedení.

Rozsahem byl řešený úkol stanoven tak, aby obsáhl technické požadavky předepsané jednak normou ČSN 381753 a jednak s možností snadné montáže, bezpečností provozu, snížení nákladů na jednu kobku přibližně o 40 % proti stávajícímu provedení, tj. zděným rozvodnám. Při jednání na projekčních ústavech EGP, BP, EU v roce 1957 a 1958 bylo stanoveno, že bude vytvořena řada venkovních rozváděčových skříní 22 kV, 400 MVA, jednosystémové, 600A a to pole přívodní, měření, s podélným odpojovačem sběrnic a měření sekcí. Dále pak byla dohodnuta možnost připojení venkovní i kabelové a při kabelovém přípojení zabudovat bleskojistky. Rovněž tak byl uplatněn požadavek na sestavení těchto rozváděčových skříní do blokové rozvodny, možnost rychlé revise hlavních částí výzbroje jednotlivých kobek, výměna elektrických přístrojů a snadná možnost rozšíření blokových rozvoden.

Při kolektivním rozboru jak studijních podkladů, tak i výrobních možností našeho závodu bylo navrženo několik alternativ řešeného úkolu,

z nichž byla použita alternativa dle výkresu O R 80.126. Při konečném hodnocení a za těsné spolupráce se státními projekčními ústavy byla tato alternativa taktéž zhodnocena jako nejvýhodnější.

Uvedená koncepce venkovního skříňového rozváděče splňuje všechny technicko-ekonomické požadavky požadované na řešeném úkolu. Navíc lze příznivě konstatovat, že do venkovního skříňového rozváděče je možno zabudovat bleskojistky do 3 fází při kabelovém připojení tak, jak nám ukládají předpisy ČSN. Konstrukčním vyřešením tohoto nového požadavku bez jakéhokoliv zvětšení objemu jsme navrhli venkovní skříňový rozváděč pro široké pole použití. Mimo to navržená alternativa skříňového rozváděče je řešena pro připojení venkovní a při použití jednoúčelovém je možno provésti přívod i vývod přes průchodky venkovním vedením. Tato alternativa je navržena a provedena jak pro ovládání ruční, tak i stlačeným vzduchem na 4,5 Atm.

Venkovní skříňový rozváděč 22 kV, 600 A 400 MVA, jednosystémový, v provedení dle celkového sestavení O R 80.126 (obr.č.2) je konstrukčně řešen jako nedělená skříň skládající se z těchto hlavních dílů:

1.) vlastní venkovní rozváděčová skříň

2.) výjezdný podvozek.

Podle funkce venkovního skříňového rozváděče je možno použít celou řadu elektrických přístrojů nebo je vypustit bez jakýchkoliv změn ve vlastní konstrukci. Při použití venkovního vývodu nebo přívodu se pouze odstraní zaklopky otvoru pro průchodky ve střeše a velmi snadnou montáží se zabudují do střechy. Taktéž při použití bleskojistek v ochranném uložení je kostra rozváděčové skříně vybavena úchytnými železy, takže změna rozváděčové skříně z venkovního na kabelové připojení se dá provésti ve velmi krátké době a odpadají tím zbytečné dodatečné úpravy na staveništi.

Konstrukčně je venkovní skříňový rozváděč řešen tak, aby buď mohl být uložen na ocelovém podstavci minimálně vysokém 10 cm, nebo na zděném základu,

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

rovněž minimálně vysokém 10 cm od úrovně okolí. Venkovní skříňový rozváděč může být použit pro stavbu blokových rozvoden nebo pro transformační stanice, nebo i pro jednoúčelové použití, tj. jištění sekcí apod. Venkovní skříňový rozváděč má přirozené větrání a hlavní ovládací elementy jsou temperovány k zajištění své funkce při mrazech. Celková spotřeba na vytápění je uvažována 680 W, složená ze 4 těles po 170 W. Celkový příkon bude v budoucnu změněn na polovinu, jakmile Křižík provede konstrukční úpravy na svých ochranných měřicích přístrojích, které potom nebudou potřebovat pro svou správnou funkci temperování. Toto temperování je ovládáno samočinným termostatem přes třífázový stykač.

Při vlastní konstrukci venkovního skříňového rozváděče bylo přihlédnuto k používání některých zařízení a normalisovaných součástí, nebo byly použity kompletní celky navržené a vyřešené u prototypu skříňového rozváděče 22 kV, 600 A, dvousystémového vnitřního provedení.

Popis vlastní konstrukce venkovního skříňového rozváděče zde neuvádím. (OR 80128 - obr.č.3.) Upozorňuji však, že vnitřek rozváděčové skříně je rozdělen na prostor přípojnicový, vývodový a prostor pro výjezdný podvozek.

Prostor přípojnicový je zakryt panelovým plechem, ve kterém jsou zabudovány průchodky SPB 22 konstrukčně řešené tak, aby se daly použít i jako nosníky přípojnic (viz výkres 1-R 81095, obr.č.4). Přístup do tohoto prostoru je zepředu otevíratelným zákrytem, který je uchycen na otočných závěsech. Zákryt se otevírá směrem nahoru a to z toho důvodu, aby v případě špatného počasí mohl být použit jako ochranná stříška pro montéra, který bude provádět revisi v přístrojovém prostoru na výsuvném podvozku. Z toho důvodu, že je možno použít tento otevíratelný panel i pro jiné účely, je ve vnitřku přípojnicového prostoru zabudována ochranná síť proti nehodilému dotyku.

Prostor vývodový nebo přívodový umístěný v zadní části kostry je

oddělený od prostoru sběrnicového a prostoru pro výjezdný podvozek panelovými zákryty, které jsou přivařeny ke kostře pro zjednodušení pracnosti. V tomto prostoru jsou zabudovány podpěrné isolátory s kontaktními hlavicemi pro zasunutí vývodového odpojovače, který je umístěn na výjezdném podvozku. Na těchto isolátorech jsou též umístěny uzemňovací nože, které jsou ovládány buď přímo z prostoru výjezdného podvozku po jeho vyjetí, nebo přímo z přístrojového prostoru na výjezdném podvozku (viz výkres č.1-R-81098, obr.č.5). Tento prostor je kombinačně řešen jak pro venkovní připojení, tak i pro kabelové připojení. Při venkovním připojení se použije speciální průchodky. Při připojení kabelovém se kabel napojuje na kontaktní hlavici, která je tak konstrukčně řešena, aby bylo možné připojení kabelové a připojení bleskojistek umístěné v horní části tohoto prostoru a to v ochranném pouzdře. V panelovém zákrytu mezi prostorem výjezdného podvozku a vývodem je otvor pro zasouvání vývodového odpojovače. Přístup do tohoto prostoru je zezadu dvoudílnými dveřmi a to dolními a horními, které budou podle použitelnosti blokovány buď mechanicky nebo elektricky.

V prostoru výjezdného podvozku jsou umístěny zákrytové clony O-R-80.127. Tyto clony jsou po výjezdu výjezdného podvozku automaticky zavírány pákovým systémem a zakrývají prostor sběrnicový a kabelový a tím se zabrání případnému úrazu při revisi tohoto prostoru. Zákrytové clony jsou ovládány pákovým mechanismem, takže otevírání a zakrývání prostoru pod napětím se děje automaticky.

V horní části tohoto prostoru je zabudována výsuvná svorkovnice, a pomocná kabelová lávka na propojování jednotlivých rozváděčových skříní mezi sebou.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Výjezdný podvozek (OR-80129, obr.č.6.)

Na výjezdném podvozku jsou umístěny a upevněny všechny elektrické přístroje, které potřebují pravidelnou údržbu a revisi, tj. máloolejový vypínač, měřicí transformátory proudu a napětí, přívodový a vývodový odpojovač. Tyto odpojovače 1 R 81099 (Obr.č.7) a 1 R 81100 (obr.č.8) jsou vpřaženy na stejnou ovládací hřídel ovládanou zepředu výjezdného podvozku, (viz výkres O R 80130, obr.č.9). Tyto odpojovače jsou vždy ovládány ručně, i když je máloolejový vypínač ovládán na stlačený vzduch. Blokování máloolejového vypínače s odpojovači je provedeno pomocnou křídelkou (viz výkres O R 80130) a to mechanicky. Výjezdný podvozek je uložen na dvoudílných pogumovaných kolečkách, které ve přední části jsou otočné a zadní pevné. Při zasunutí výjezdného podvozku v kostře jsou tato kolečka nadzvednuta nad zemí a vlastní váhu podvozku přenáší rolny, které jsou upevněny na společné hřídeli s pogumovanými kolečky. Tyto rolny najíždějí do kolejniček přivařených ke kostře. Konstrukčně je výjezdný podvozek řešen pro snadnou montáž a snadnou pohyblivost při dopravě k revisi. Proti uvolnění je výjezdný podvozek zajištěn jednak nájezdovými čepy, upevněnými na kostře a kleštovou aretací, která je namontována na spodku výjezdného podvozku O R 80131.

Prototyp tohoto skříňového rozváděče byl v roce 1959 dokončen výrobně, v září 1959 byl podroben napěťovým zkouškám v EGU Běchovice (viz protokol O 1 59-246/Z) a 14. září 1959 byl podroben dynamickým a tepelným zkouškám ve SVUSE Běchovice (viz protokol 59-192). Při obou těchto zkouškách rozváděč plně vyhověl. (Str.č.10, 11, 12, 13.)

Od 1.X.1959 je prototyp rozváděče namontován ve SVUSE Běchovice, kam byl zapůjčen do zkušebního provozu přes zimní období do 30.6. 1960. Výsledek zkušebního provozu je prozatím uspokojivý.

Na základě výsledků tohoto úkolu technického rozvoje bylo přikročeno k vývoji řady skříňových rozváděčů venkovního provedení pro napětí 22 kV

o vypínacím výkonu 400 MVA pro maximální proud 600 A a to ku kompletaci měníren.

Řada těchto skříňových rozváděčů má následující členy řady:

Typa "A" : (obr.č.14) přívod s máloolejovým vypínačem VMC 22/600 A, výjezdné provedení, možnost vybavení měřicím transformátorem proudu a napětí, a ukazovacími přístroji v pevném zabudování pro případné napojení na veřejnou síť 22 kV, též venkovní napojení.

Typa "B" : (obr.č.15) vývod pro usměrňovací trafo - s máloolejovým vypínačem VMC 22/600 A.

Typa "C" : (obr.č.16) vývod pro zabezpečovací zařízení - se speciálními odpínacími pojistkami a třífázovým transformátorem 100 kVA, 22/6 kV.

Typa "D" : (obr.č.17) vývod pro trafo vlastní spotřeby 22 kV, bočním vývodem a spec. idpinacími průchodkami.

Typa "Da": (obr.č.18) s třífázovým transformátorem 160 kVA, 22/0,4 kV, pro vlastní spotřebu a s podélným odpojovačem přípojnic.

Typa "E": (obr.č.19) vývod - pro pojízdnou měnírnu 22 kV - se speciálním přípojnicovým vývodovým odpojovačem.

Typa "F" : (obr.č.20) přívod - vývod 6 kV pro zabezpečovací zařízení, vybavené odpínacími pojistkami a odpínačem.

Všechny typy těchto skříní jsou stejných rozměrů a to výška 2680 mm, hloubka 2200 mm a šířka u typy A, B, C, D a E 1400 mm, typa F 1100 mm a typa Da 1050 mm.

Venkovní rozváděče pro měnírny jsou uloženy na vyvýšeném základě o výšce 400 mm nad úrovní okolí. V základě jsou usazeny větrací otvory pro zajištění cirkulace vzduchu. Pro základ je nutno bráti v úvahu váhu 1 skříně cca 2000 kg. Vršek základu musí být přesně ve vodováze a horní vnější hranu

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

nutno skosit. Pod transformátory umístěnými ve venkovních rozváděčových skříních, a to u typu C a Da budou provedeny olejové jímky z plechu a isolovány asfaltem nebo podobným ochranným lakem z vnější strany. Tyto olejové jímky budou volně uloženy do zeminy.

Při řešení úkolu vyplynula otázka, zda je ekonomické navrhnouti rozváděčové skříně pro měnírny buď jednoúčelové nebo universální. Při sestavování všech alternativ však bylo zjištěno, že je nutno složit rozvodnu VN pro měnírnu ČSD ze dvou druhů skříní a to:

1. universálních typů A, B, E
2. jednoúčelových typů C, D, Da a F.

Pokud se jedná o využití prostoru skříňových rozvoden pro měnírny platí totéž co bylo již vpředu řečeno. Rovněž tak přístup do jednotlivých prostorů je stejný. Taktéž výjezdný podvozek je stejný jako u rozváděče vpředu uvedeného.

Skříňová rozvodna bude vybavena jako celek přepravním vozíkem pro výjezdný podvozek. Tento vozík bude uložen na gumových kolech a jeho plošina bude řešena na vodorovné najíždění výsuvného podvozku.

Jako jeden člen uvedené řady, a to pod typem "F" je venkovní rozvod na 6 kV, která slouží pro zabezpečovací zařízení. Úkol byl stanoven tak, aby skříňové rozvodny 22 kV i 6 kV pro kompletaci měníren měly stejný průřez a mohly být zamontovány v jeden blok.

Byly řešeny dva, respektive tři druhy skříní:

1. Skříň s odpínacími pojistkami
2. Skříň s odpínačem BTBR 10 a odpínacími pojistkami FTTS 10
3. Skříň s vypínači VMB 6/600.

Jelikož přístroje VN 6 kV jsou rozměrově menší, je možné za daných rozměrů skříně provést skříňový rozváděč jako dvojitou skříň, tj. v jednom poli umístit dva vývody či přívody, nebo vývod a přívod.

Podobný skříňový rozváděč odpovídající tomuto vývojovému úkolu ještě řešen nebyl. Podkladem byly vykonstruované typy skříňových rozváděčů VN 22 kV venkovního provedení, jednoduchého systému přípojnic. Také u těchto skříňových rozváděčů je možno zabudovat bleskojistky a to u typu s odpínačem BTBR 10.

Jak již bylo řečeno jsou vypracovány tři druhy skříní:

1. Skříně s odpínači typu BTBR 10 a odpínacími pojistkami typu FTTS 10 (v každé půli skříně po 1 z uvedených přístrojů) O HK-R 80233, váha 1200 kg (obr. č.21).
2. Skříně s odpínačem typu BTBR 10 a odpínacími pojistkami TFTS 10 v jedné půli, s vypínačem typu VMB 6/600 A a speciálním odpojovačem na straně přípojnic v druhé půli, O HK-R 80237, váha 1550 kg (obr.č.22).
3. Skříň s vypínači typu VMB 6/600 A, speciálními odpojovači, O HK-R 80235, váha 1800 kg (obr.č.23).

Rozměry skříní jsou: 2912 mm výška, 2200 mm hloubka a všechny tři druhy mají šířku 1100 mm.

Kostru skříňového rozváděče (obr.č.24) nepopisuji a zmíním se pouze o umístění přístrojů. Odpojovací pojistky a odpínače jsou v tomto skříňovém rozváděči vždy stabilně umístěny, neboť jsou při údržbě nebo opravě vždy dobře přístupné. Výkonný máloolejový vypínač je však umístěn vždy na výsuvném podvozku a s ostatními přístroji VN, tj. trojpólový odpojovač s pohonem, měřící transformátory proudu a napětí a veškeré přístroje NN, měřící i ochranné. Přístroje NN jsou odděleny od prostoru VN plechovým zákrytem.

V pevné části skříně je místo pro kabelové koncovky, kontaktní hlavice pro výsuvnou část v horním prostoru pro přípojnicový systém.

Pohony odpojovačů a vypínačů jsou vždy ruční, taktéž pohon odpojovacích pojistek a odpínačů. Pohony odpojovacích pojistek (1-R-81484, obr.č.25) a odpojovačů (1-R-81483, obr.č.26) se ovládají ruční pákou, kterou je možno

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

nasadit či sejmout s hřídele jen v ukončených polohách vypnutého či zapnutého stavu přístroje. Pohon odpínače má svůj vlastní pohon a pohon vypínače se ovládá pomocí páky, kterou je nutno předem nasadit. Pohon odpínacích pojistek je elektromagneticky blokován na vypnutý stav odpínače. Pohon odpojovače je elektromagneticky blokován na vypnutý stav vypínače. Vysunutí a zapnutí podvozku je mechanicky vázáno na vypnutý stav odpojovače.

Prostor odpínacích pojistek a odpínače je od vnějších dveří oddělen ochranným otevíracím rámem s pletivovou výplní, v místě pojistek zakrytou plechem, aby při otevření vnějších dveří nebyl při spínání přístrojů možný dotyk s živými částmi skříně. Prostor máloolejového vypínače je oddělen od prostoru přípojnic isolačními deskami s průzory pro nože odpojovače. Průzory se po vysunutí podvozku při práci ve skříni musí ručně u vývodů zaclonit výsuvnou deskou.

Prototypy těchto skříňových rozváděčů budou vyrobeny a vyzkoušeny v roce 1960.

V současné době dokončujeme vývoj řady venkovních skříňových rozváděčů 22 kV se dvěma systémy přípojnic o vypínacím výkonu 400 MVA, určené pro zakázku Pelhřimov. Jmenovitý proud je 600 A. Tyto venkovní rozváděčové skříně lze podle potřeby použít i na zkratový výkon 600 MVA při jmenovitém proudu 600 A, při čemž není třeba provádět žádných změn v konstrukci skříňového rozváděče. V případě, že jmenovitý proud je nutno zvýšit na 1000 A, dochází ke změně přípojnicového přepínače a drobných úprav v kostře rozváděče.

Konstrukčně jsou tyto rozváděčové skříně řešeny jako samostatné celky pro kabelové připojení. Přípojnicový a kabelový prostor je oddělen od pohonu výjezdného nehořlavými zákryty a po vyjetí výjezdné části zakrývají se clonami ty části, které jsou pod napětím.

Tato řada bude mít pouze 3 členy rozváděčů a to:

1. pole přívodní a vývodní
2. pole spínače přípojnic
3. pole měření a transformátoru vlastní spotřeby.

Výjezdná část skříně přívodní a vývodní je stejná, takže při poruše některé skříně je možno provádět výměny.

Jako u předešlých typů skříní také u této je vyřešena otázka zamontování bleskojistek, bez zvětšení prostoru skříně. Přípojnicový přepojovač a zemnící odpojovač je ovládán ručně, což v daném případě snižuje základovost na rozvodnu a mimo to snižuje náročnost na údržbu. Pro zajištění funkce výkonného vypínače bude jeho mechanismus temperován od minus 15°.

Každá skříň má vlastní osvětlení, které se automaticky rozsvěcuje při otevření dveří. Tímto osvětlením je osvětlován prostor přístrojový i prostor výkonného vypínače je osvětlován druhým tělesem umístěným v prostoru přípojnic.

Ovládací okruhy mezi pevnou a výsuvnou částí jsou propojovány ZOB zásuvkou.

Manipulace se sběrnicovým přepojovačem a zemním odpojovačem je prováděna násuvnou dvouramennou pákou, umístěnou 1300 mm od země. Tyto skříně jsou navrženy pro přizpůsobení k vnější teplotě a proto je konstrukce provedena s cirkulací přirozenou. Proti vnikání cizích těles do skříní je konstrukce řešena tak, aby byly zachovány všechny bezpečnostní předpisy. Skříň pro měření je složena z jednotného dílu, tj. přípojnicového prostoru shodného s ostatními skříněmi a spodní částí, ve které jsou umístěny odpínací pojistky a měřicí transformátory napětí. Pro zjednodušení konstrukce budou v těchto polích též transformátory vlastní spotřeby. Ovládání odpínacích pojistek je ruční.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Rozměry těchto rozváděčových skříní jsou pro celou řadu stejné a to 3450 mm výška, 1400 mm šířka a 2500 mm hlcubka.

Jako již vpředu uvedené venkovní rozváděčové skříně usazujeme na betonový základ vysoký 400 mm.

Pro přepravu výjezdné části je součástí dodávky pojízdný vozík na gumových kolech, který je řešen tak, aby výjezdná část skříně vyjížděla přímo na tento vozík.

Menší opravy je možno provádět přímo u bloku skříňových rozváděčů, a to na nástavné konstrukci. Tuto konstrukci je možno po otevření dveří zaklesnout do hlavního rámu skříně a tím zajistíme možnost bezpečného vysunutí podvozku. Jako prototyp je vyráběna celá rozvodna o 13 skříních.

Tím byly vyčerpány všechny druhy rozváděčových skříní vyvinutých v národním podniku ČKD Praha, a to venkovního provedení. O skříňových rozváděčích vnitřního provedení se nezmiňuji. Je známo, že každá konstrukce potřebuje po určité době kritického přezkoušení. Při zlepšování konstrukce je třeba přihlédnout k získaným zkušenostem, odstranit všechno chybné a přebytečné, a najít pro budoucnost optimální řešení. Ve velké míře to platí zvláště pro skříňové rozváděče s velkým počtem určovacích veličin, jako je napětí, proud, vypínací výkon, a vybavení rozličnými přístroji, jejichž provedení a tvar často spoluurčují různá přání odběratelů. Proto vznikl značný počet tvarů a variací, což v zásadě odporuje smyslu konstrukce skříňových rozváděčů. Je nutné, aby skříňové rozváděče byly vyráběny seriově, aby v určitém vymezeném rozsahu své aplikace plnily úkoly podstatně lépe než přísně normalisované normální rozváděče.

V oboru venkovních skříňových rozváděčů však dosud máme malé zkušenosti z praktického používání, a to myslím zejména výrobků našich národních podniků, takřka žádné. Je proto nutné, abychom získané zkušenosti shrnuli a společně

v co nejkratší době vyřešili takové skříňové rozváděče venkovního provedení, které plně nahradí zděné rozvodny a které dopomohou k rychlejšímu vybudování socialismu v naší vlasti.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

V.Zeman - EJF Brno

Venkovní skříňové rozvodny vn s tlakovzdušnými a olejovými vypínači

Zatím co v ostatních technicky vyspělých státech Evropy a Ameriky jsou běžně stavěny vysokonapěťové rozvodny jako skříňové, a to pro vnitřní i venkovní montáž do napětí nanmoze až 70 kV, u nás teprve v posledních letech se věnuje větší pozornost vývoji těchto rozvoden.

Náš elektrotechnický průmysl začal pracovat na vývoji skříňových rozvoden 6 a 10 kV již dříve, ale tehdy nebylo vcelku pochopení pro tento nový směr. Skříňové rozvodny pro 6 kV, hlavně pro motory - skříně OVSI (3 kV) a OVSII (6 kV), se u nás vyrábějí celá desítiletí a jsou s nimi v provozech dobré zkušenosti. Ale většina rozvoden je dosud stavěna jako rozvodny kobkové. Také čsl. státní normy zabývající se projektováním a stavbou rozvoden vn pro napětí do 35 kV (ČSN 38 1753), obsahují pouze směrnice pro rozvodny vnitřní a to kobkové. V provozech, kde jsou dosud montovány pouze otevřené rozvodny kobkové, vyhovující dobře provozním podmínkám, je určitá nedůvěra k novým rozvodnám skříňovým, se kterými je u nás dosud málo zkušeností.

V posledních letech však vedle provozní bezpečnosti je kladen důraz ve zvýšené míře i na hospodárnost a úspornost všech investic v průmyslu a energetice. Je tedy nutno s plnou odpovědností sledovat tento nový směr, který má všechny předpoklady tyto úspory zajistit.

Vývoj skříňových rozváděčů vn byl samozřejmě ovlivňován poptávkami, které byly z počátku hlavně z průmyslu a exportních společností, a to na skříně 10, případně 6 kV. Proto také u těchto skříní je vývoj nejdále. Elektrotechnické závody J.Fučíka v Brně tč. dodávají vnitřní výsuvné skříňové rozvodny 10 kV s olejovými vypínači staršího typu. Jsou s jedním systémem přípojnic

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

600 A, vypínací výkon 120 MVA. Od roku 1961 budou tyto skříně nahrazeny výsuvnými skříněmi s novými olejovými vypínači 200 MVA, 10 kV, 600 A. Přívody a vývody zatím 600 A, přípojnice do 1000 A jednosystémové. Vypínač bude s ručním nebo motorovým pohonem. Později budou tyto skříně doplněny skříní s vypínačem 1000 A hlavně pro přívody a budou i pro dva systémy přípojnic a vyšší vypínací výkon. Užitím vypínače přizpůsobeného výsuvné montáži a užitím vhodných isolačních (epoxydových) částí se podstatně zmenšily rozměry skříně, hlavně šířka, která je pouze 750 mm. Technická dokumentace o těchto skříních je vypracována.

Na obraze č.1 je prototyp skříně s olejovým vypínačem s ručním pohonem po zkouškách, při kterých velmi dobře vyhověl.

Skříňové rozvaděče 10 kV se vyrábějí též s vypínači tlakovzdušnými 200 MVA, 600 a 1000 A s jedním a dvěma systémy přípojnic. Na obr. č.2 je skříňová rozvodna s tlakovzdušnými vypínači po dokončené montáži v dílně.

Dosavadní tlakovzdušné vypínače byly rekonstruovány. Tím bylo prakticky dosaženo zvýšení vypínacího výkonu o jednu typovou řadu. Do výroby zavádíme skříně pro tyto nové vypínače 10 kV, 400 a 600 MVA, 600 A 1000 A s jedním a dvěma systémy přípojnic. Rozměrově jsou prakticky stejné jako dosavadní skříně 200 MVA, které již nebudeme vyrábět. Zmenšení rozměrů bylo docíleno jednak zmenšením vypínačů a jednak lepším využitím prostoru uvnitř skříně. Technická dokumentace je vypracována.

Skříňové rozvaděče 22 kV řešíme zatím pouze s vypínači tlakovzdušnými. Vývoj je dokončován u skříní s vypínačem 600 MVA 1000 A se dvěma systémy přípojnic. Na obr.č.3 a č.4 je prototyp této skříně po provedených zkouškách, kterým plně vyhověl.

Vnitřní skříňové rozvodny vn přinesou kromě výhody výsuvnosti a tím i větší bezpečnosti provozu a obsluhujícího, podstatnou úsporu montážního prostoru, tj. zmenšení rozvodny, čímž se zlevní i rozvod elektrické energie.

V mnoha případech však bude stavba zděné rozvodny zbytečně nákladná a postačí venkovní rozvodna skříňová. Tento požadavek zajišťujeme vývojem venkovních skříňových rozvaděčů na 10 a 22 kV.

Aby bylo dosaženo co největší úplnosti části skříní ve výrobě bude použito výsuvných skříní vnitřních, již popsaných, jako základu pro stavbu skříňových rozvoden venkovních.

Při řešení venkovních skříňových rozvoden je nutno se zabývat celou řadou problémů. Je to hlavně otázka klimatisace prostoru uvnitř rozvodny. Vytápění skříní není nutné jen k udržení určité minimální teploty v zimních měsících, s ohledem na správnou funkci přístrojů uvnitř skříně, ale také vysoušení vzduchu, pronikajícího z venku do skříně, a to hlavně v jarních a podzimních měsících. Je nutno zabránit srážení vzduchu, aby nedošlo k nežádoucímu orosení přístrojů. Na druhé straně je nutno dbát, aby prostor skříně byl hlavně v letních měsících dostatečně větrán, aby nebylo překročeno dovolené oteplení kontaktů přístrojů, přípojnic atd.

T.č. máme v ENF dokončeny zkoušky (roční cyklus) skříní nn, které byly nejdříve k dispozici a provádíme zkoušky prototypu skříně 10 kV s tlakovzdušným vypínačem. Prototyp skříně je na obr.č.5.

Při zkouškách si ověřujeme vliv venkovního prostředí, teploty a změn teplot a vlhkosti na přístroje uvnitř skříně. Dále zjišťujeme isolační stav materiálů a stav pokovení. Ověřujeme vhodnost nátěrů vnitřních i venkovních, event. jejich vliv na oteplení a orosení. Dle dosavadních zkušeností budou ještě letos dány do zkušebního provozu venkovní skříň 10 kV s vypínačem olejovým a skříň 22 kV s vypínačem tlakovzdušným. Při řešení venkovních skříňových rozvoden je nutná úzká spolupráce s projekčními ústavy a provozy, aby byla vyjasněna otázka např. stavby základů, způsob přívodu vedení a zakotvení, a otázka výzbroje rozvoden a to hlavně u skříní 22 kV. V tomto směru máme velmi ochotně poskytly pomoc EGP Praha, se kterými při řešení skříní 22 kV úsee spolupracujeme.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Jak již bylo shora uvedeno, bude užito vnitřních skříní, které budou vhodně zakryty. Krytí bude z počátku ze železného plechu. Současně hledáme vhodnější materiály pro krytí rozvoden. Plech je totiž špatný tepelný isolant, špatně odolává povětrnostním vlivům (vnější nátěry nutno obnovovat) a t.č. úzkým profilem.

Jako nejnutnější se jeví t.č. dodávky venkovních skříňových rozvoden 22 kV. Tyto skříně řešíme s vypínačem tlakovzdušným, odporovým 600 MVA, 1000 A se dvěma systémy přípojnic. Připojení z volného vedení jde shora přes průchodky, které jsou na střeše skříně, připojení kabelem bude zespodu. Kabelovou koncovku možno celou umístit ve skříni. Bleskojistky bude možno vhodně umístit na portále, kde bude zakotveno venkovní vedení.

Jinak výzbroj skříňových rozvoden bude stejná jako rozvoden kobkových. Některé přístroje ovšem bylo nutno řešit speciálně pro tyto skříně, jako např. přepojovač, měř. transformátor proudu anebo je vhodně upravit pro montáž do skříní, jako např. vypínač (viz obr.č.6), čímž bylo docíleno podstatné zmenšení rozměrů skříní.

Uspořádání přístrojů uvnitř skříně je takové, že revise přípojnic i přístrojů montovaných ve skříni je v zásadě stejná, jako u rozvoden kobkových, a v některých případech i bezpečnější a jednodušší. Např. při revisi vypínače, která se provádí nejčastěji, je možno vypínač ze skříně vysunout, a jde-li o provoz, kde přerušení nesmí být dlouhé, je možno zasunout vypínač náhradní a revisi vypínače provést v klidu mimo rozvodnu. Náhradním vypínačem je možno provádět postupnou revisi během provozu a tím předcházeti poruchám. V zadních krytech rozvodny možno uspořádat vhodné zasklené průhledy (viz.obr.č.4), kterými je možno z revisní chodby zjišťovat stav přístrojů běžným pohledem, jako u rozvoden kobkových. U venkovních rozvoden budou tyto průhledy zakryty plechovými dvířky.

Podobně i přístroje nn, tj. ovládací ventily, signální válce, sekundární

svorkovnice, ovládací tlačítka a signální lampy jsou v odděleném prostoru (viz obr.č.3), jako u rozvoden kobkových. Též měřicí přístroje a ochranná relé jsou ve zvláštní skříni z přední strany rozvodny.

Blokování ve skříňových rozvodnách je stejné jako u rozvoden kobkových. Mimo toto blokování je u skříní ještě blokování proti chybné manipulaci při vyjíždění a zajíždění s vozíkem do skříně.

Kromě skříní s vypínačem řešíme skříně měřicí, skříň spojky přípojnic, skříň s odpojovačem a pojistkou a skříň s odpínačem a pojistkou pro odbočky malých transformátorů.

Venkovní skříně možno sestavovat v rozvodny buď jednořadové nebo dvouřadové spojené do U, při čemž je možné rozšíření na obě strany. Osvětlení venkovních rozvoden bude zvenku (orientační), přímo na skříních zpředu i zezadu (cca na každé 3. skříni). Osvětlení uvnitř bude pouze ze strany manipulační, po otevření předních krycích dveří. Bude osvětlovat panel s přístroji měřicími a ochrannými a panel ovládací.

Pro snazší výrobu i dopravu na místo montáže budou skříně děleny. Budou vyráběny a dopravovány zvlášť venkovní krytí (rámy, kryty, dveře a střecha) a výsuvná část (vozík s vypínačem). Pevnou část bude možno dělit též na dvě části dle způsobu dopravy a výroby. Nejtěžší část, tj. vozík s vypínačem event. s měř.transformátorem napětí, bude asi 950 kg.

Na místě montáže bude nutno připravit betonový základ tak, aby skříně na místě montáže stály v rovině a nedeformovaly se, což by bylo na závadu funkci přístrojů uvnitř skříně. V betonovém soklu budou ponechány potřebné kabelové kanály pro přívod kabelů silových, ovládacích a pro přívod vzduchu. V technické dokumentaci budou udány minimálně nutné podpěrné body, umístění a velikost kotvících šroubů, umístění přívodu vzduchu a minimální kabelové kanály, jak pro obvody silové, tak pro obvody ovládací.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Montáž těchto rozvaděčů nebudeme provádět sami. Je tedy při řešení nutná spolupráce s montážními podniky, aby bylo též dbáno připomínek montážních složek, a aby byla montáž zajištěna potřebnými mechanisačními prostředky, např. autojeřábem apod.

Velíny, akumulátorovny a kompresorové stanice budou umístěny v budově.

Podobně jako skříně 22 kV se řeší i skříně 10 kV, a to s vypínači olejovými a tlakovzdušnými. U skříní 10 kV navrhujeme přívod pouze kabelem. Nebude však např. u skříní s olej. vypínačem dělat potíže přívod shora. Zvládě výhodné pro podružnější rozvodny budou skříně s vypínači olejovými. Výzbroj těchto skříní možno provést běžně v tropickém provedení, což bude velmi výhodné. Váha těchto venkovních skříní bude asi 650 kg (z toho vozík s vypínačem váží cca 230 kg a dopravuje se vždy zvlášť), a nebude je nutno dělit pro dopravu, event. jich bude možno dopravovati více na společném rámu při výrobě blokových rozvoden. Rozměr venkovní skříně je 750 x 1300 x 2200 mm. Olejové vypínače možno dodávat i s pohonem motorovým pro dálkové ovládání a jsou nenáročné pro údržbu.

Pro rozvodny 35 kV se již vyrábějí přístroje pro venkovní montáž. V EJF jsou to olejový vypínač 35 kV, 400 MVA, 600 A s vestavěnými měř. transformátory proudu a motorovým pohonem (event. pohonem tlakovzdušným, který je na obr.č.7., odpojovače s pohonem ručním nebo tlakovzdušným, měř. transformátory napětí (obr.č.8) a měř. transformátory proudu. Je tedy dnes možno stavět rozvodny 35 kV s venkovními přístroji. Vývoj skříňových rozvoden 35 kV zatím neprovádíme. Je třeba nejdříve provésti ekonomický rozbor a zvážit nutnost tohoto vývoje.

Jak z předešlého patrno, zavádíme u nás do výroby postupně výsuvné skříňové rozvaděče v celé šíři. Vývoj je zaměřen na jejich zdokonalení, a to po stránce výrobní, provozní i montážní, a při jejich zdokonalení sledujeme

zmenšení jejich rozměrů a snížení ceny.

Dobré zkušenosti v zahraničí i u nás a stále větší zájem o jejich dodávání dávají naději, že nám skříňové rozvodny pomohou urychlit a zlevnit výstavbu našeho průmyslu i energetiky a zvýší možnost našeho exportu.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Odborná literatura

Domanskij B.I. : Úvod do automatizace a telemechaniky
412 stran, 325 obrázků, váz. 46,50 Kčs

Dvořáček E.: Úvod do souměrných složek
100 stran, 59 obrázků, brož. 3,41 Kčs

Dvoskin L.I.: Rozvodny vysokého a velmi vysokého napětí
172 stran, 117 obrázků, 26 tabulek, váz. 25,25 Kčs

Franc L.: Elektrické siete, vedenia a inštalácie
2.vydanie, 468 strán, 337 obrázkov, viaz. 22,60 Kčs

Frühauf H.: Moderní metody elektrického sdělování
76 stran, 32 obrázků, brož. 3,83 Kčs

Gabler M. - Haškovec J. - Tománek E.: Magnetické zesilovače
252 stran, 291 obrázků, 3 tabulky, váz. 17,25 Kčs

Gavrilov M.A.: Teorie reléových kontaktových schémat
252 stran, 217 obrázků, 1 příloha, váz. 34,50 Kčs

Gorelik A.L.: Průmyslová elektronika
344 stran, 280 obrázků, 21 tabulek, váz. 24,- Kčs

Heissiger O.: Zabezpečení elektrických spínacích přístrojů
92 stran, 37 obrázků, 1 tabulka, brož. 3,38 Kčs

Hnilica F.: Ochrana před nebezpečným dotykem
2.vydání, 184 stran, 71 obrázků, 8 tabulek, brož. 7,60 Kčs

Horák J.: Elektronické měření
2.vydání, 392 stran, 458 obrázků, 1 tabulka, váz. 25,- Kčs

Kalinovský R.: Vypínače VVN a jejich údržba
264 stran, 261 obrázků, váz. 24,25 Kčs

Klika V. - Zadníček St.: Vysílače II. (Základy konstrukce)
204 stran, 154 obrázků, 3 tabulky, váz 31,- Kčs

Konašinskij D.A.: Elektrické filtry
100 stran, 63 obrázků, 4 tabulky, brož. 3,37 Kčs

Kössler O.: Uzemnění v energetických zařízeních
74 stran, 20 obrázků, 5 tabulek, 4 přílohy, brož.2,49 Kčs

Květ B. - Trůneček J.: Sdělovací a ovládací elektrotechnika
2.vydání, 216 stran, 279 obrázků, váz. 10,90 Kčs

Majorov V.F.: Elektronické regulátory
400 stran, 283 obrázků, váz. 26,50 Kčs

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/03/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Maksimov M.V.: Měření na dálku
48 stran, 28 obrázků, 2 tabulky, brož. 4,40 Kčs

Malov V.S.: Telamechanika v energetických soustavách
272 stran, 181 obrázků, váz. 23,50 Kčs

Model Z.I. - Nevjažskij I.Ch.: Rádiové vysílače
466 stran, 429 obrázků, váz. 30,- Kčs

Němeček Fr.: Základy elektroenergetiky
342 stran, 208 obrázků, 7 tabulek, brož. 8,48 Kčs

Oppelt W.: Příručka regulační techniky I.
484 stran, 475 obrázků, 131 tabulek, váz. 44,50 Kčs

Popov V.S.: Elektrotechnická měření a měřicí přístroje
432 stran, 343 obrázků, 41 tabulek, váz. 23,10 Kčs

Postler L.: Ochranné, řídicí a sdělovací přístroje v elektrizačních soustavách I.
(Relé, regulátory a fázovače pro generátory a transformátory)
460 stran, 525 obrázků, váz. 33,50 Kčs

Postler L.: Ochranné, řídicí a sdělovací přístroje v elektrizačních soustavách II.
(Ochrany vedení)
444 stran, 440 obrázků, váz. 45,- Kčs

Postler L.: Sdělovací přístroje pro elektrárny
440 stran, 444 obrázků, 3 tabulky, váz 33,50 Kčs

Prager E.: Pobočkové automatické ústředny
244 stran, 108 obrázků, 5 tabulek, brož. 7,40 Kčs

Prager E.: Účastnické telefonní přístroje
100 stran, 37 obrázků, 1 tabulka, brož. 3,- Kčs

Provazník Fr.: Dálkové měření v energetice
cena asi 15.70 Kčs (v tisku)

Reiss L.: Přenos elektrické energie
220 stran, 122 obrázků, 23 tabulek, váz. 14,90 Kčs

Rieger F.: Teorie přenosu sdělovacím vedením
336 stran, 332 obrázků, 47 tabulek, váz. 34,/ Kčs

Siforov V.I.: Rádiové přijímače
616 stran, 452 obrázků, váz. 62,50 Kčs

Sichrovský B. a kolektiv: Stavba venkovních vedení vn a vvn
168 stran, 101 obrázků, váz. 15,50 Kčs

Smirenin B.A.: Radiotechnická příručka
1226 stran, 990 obrázků, 96 tabulek, váz. 114,- Kčs

Strnad J.: Technická elektronika
340 stran, 397 obrázků, váz. 23,80 Kčs

Texl K.: Technologie venkovních vedení vvn
360 stran, 399 obrázků, váz. 32,70 Kčs

Turičin A.M.: Elektrická měření neelektrických veličin
416 stran, 361 obrázků, 19 tabulek, váz. 37,- Kčs

Vacků J.: Vysílače I. (Teoretické základy)
276 stran, 128 obrázků, 13 tabulek, váz. 39,- Kčs

Zajíc V.: Vypínače na vysoké napětí
348 stran, 280 obrázků, 13 tabulek, váz. 20,50 Kčs

Knihy, které již nejsou na knižním trhu si můžete vypůjčit v závodních technických knihovnách.

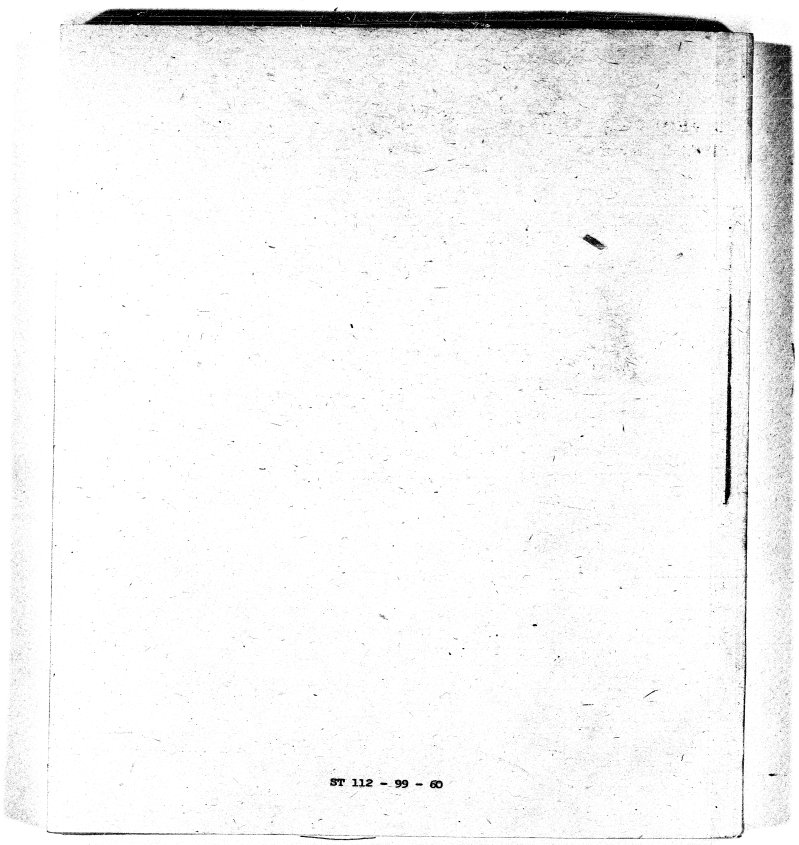
Vydala Čs.vědecko-technická společnost,
krajská sekce pro energetiku
v Č.Budějovicích
pro potřebu konference

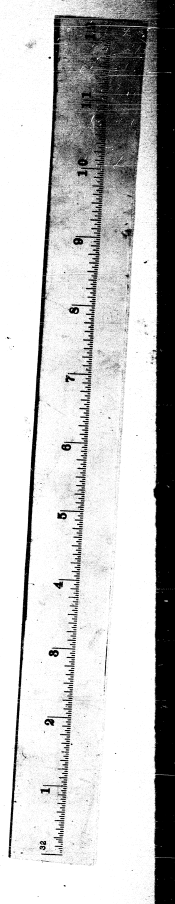
v b ř e z n u 1960.

Vytiskly Středočeské tiskárny n.p.
Praha.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1





Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

ČS. VĚDECKO - TECHNICKÁ SPOLEČNOST
SEKCE PRO ENERGETIKU A MEVH

VTS

SBORNÍK

PŘEDNÁŠEK K CELOSTÁTNÍ KONFERENCI O AUTOMATIZACI V ROZVODU ELEKTRICKÉ ENERGIE

(OBRAZOVÁ ČÁST)

ČESKÉ BUDĚJOVICE
23.- 25. III. 1960

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

O b s a h o b r a z o v é č á s t i .

1./ K přednášce s.J. Herala " Komplexní telemechanizace v elektr. městské soustavě sítí 110/22/5kV" ..... 12 obrázků (13 listů)
3 tabulky (4 listy)

2./ K přednášce s.J. Burcara "Bezdrátová spojovací cesta k ovládání rozvodny " ..... 3 obrázky (3 listy)

3./ K přednášce s. Ing.A.Vališe " Telemechanizace rozvoden v Rozvodných závodech Otrokovice " ..... 5 obrázků (5 listů)

4./ K přednášce s. Ing.J.Friedricha " Realisovaná akce dálk.ovládání mimo energetiku " ..... 14 obrázků (14 listů)

5./ K přednášce s.Ing.J.Richtra " Komplexní řešení telemechanizovaných stanic vvn/vn " ..... 8 obrázků (7 listů)

6./ K přednášce s. Ing.J.Kúkola " Předpoklady pro použití dálk.ovládání, dálk. signalizace a měření při elektrizaci tratí ČSD ..... 1 obrázek (1 list)

7./ K přednášce Ing. S.Průchy - MD " Dálkové ovládání měníren ČSD - přenosová část " ..... 2 obrázky (2 listy)

8./ K přednášce s. Ing.L. Postlera " Nové ochrany a elektroautomatiky v rozvodu " ..... 12 obrázků (8 listů)

9./ K přednášce s.Ing.M.Provazníka " Přenosová vedení a zařízení " ..... 3 obrázky (2 listy)

10./ K přednášce s. Ing.H.Markové " Měření na dálku se stejnosměrnou měronosnou veličinou " ..... 7 obrázků (8 listů)

11./ K přednášce Ing.V.Nessla " Dálkové měření " ..... 4 obrázky (1 list)

12./ K přednášce s. R.Trikala " Venkovní skříňové rozvaděče vn ČKD s málolejovými vypínači " ..... 27 obrázků (27 listů)

13./ K přednášce V.Zemana " Venkovní skříňové rozvody vn s tlakovzdušnými a olejovými vypínači np.EJF Brno .... 8 obrázků (8 listů)

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

O b r a z o v á č á s t

k přednášce J. H e r a l a - EGÚ České Budějovice :

Komplexní telemechanizace v elektrické městské soustavě sítí 110/ 22/ 5 kV.

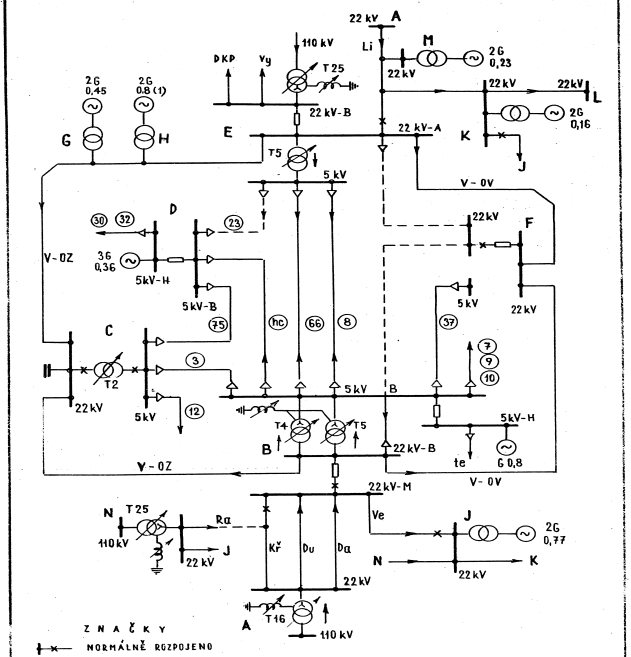
Celkem 12 obrázků
3 tabulky

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

EQÚ

Obr.1. Řazení a výstavba soustavy 22/5 kV v ČB a okolí na období r.1958 až 1965 .



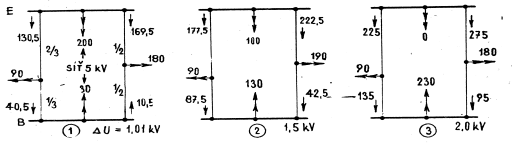
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

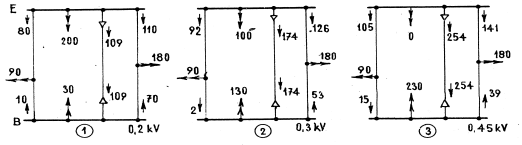
EGÚ

Obr. 2. Rozdělení proudů přenášených z napaječe E. (Σ I= 500 A při 22 kV.)

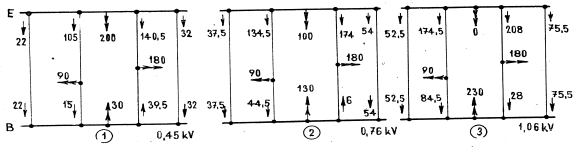
a) Přenos přes 2 volná vedení 22 kV (vnitř. okruh).



b) Přenos přes 2 volná vedení a kabel 22 kV, 150 mm2 Al.



c) Přenos přes 4 volná vedení (vnitř. a vnější okruhy).



E = napaječ E
B = rozvodna B
→ = přenos
⇢ = odběr

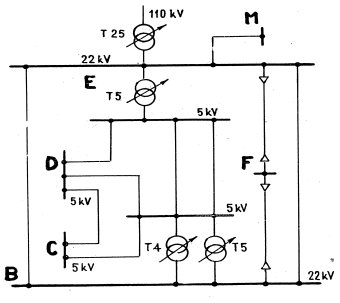
① = síť 5 kV s 2-ma trafory 22/5 kV v E a max. přenos (5 kabelů)
② = síť 5 kV s 1 trafore 22/5 kV v E střední přenos (3 kabely)
③ = síť 5 kV s vypnutým trafore v E

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

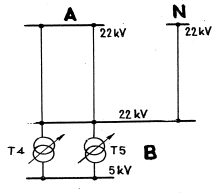
EGÚ

Obr. 3. Zkratové výkony v r.1965.
(Max. st složka, t=0,0 s.)



místo	MVA
E - 110 kV	1100
E - 22 kV	200
E - 5 kV	75
E - 22 kV	175
B - 5 kV	97
C - 5 kV	31
D - 5 kV	46
M - 22 kV	77

a) normální schema



místo	zapojení a MVA		
	A	N	A + N
A-22 kV	300	-	-
N-22 kV	-	300	-
B-22 kV	63	25	88
B- 5 kV	48	23	61

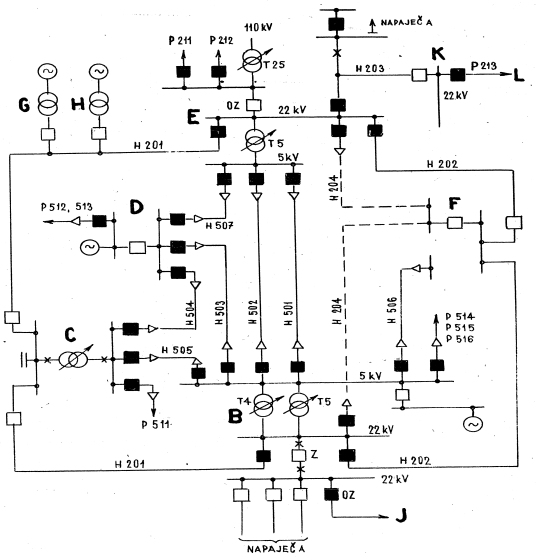
b) dílčí přenos z A a N.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

EGÚ

Obr. 4. Rozdělení soustavy 22/5 kV v č.Budějovicích na zkratové úseky.



venkovní vedení
kabel
zkratový vypínač vedení
normálně vypnuto

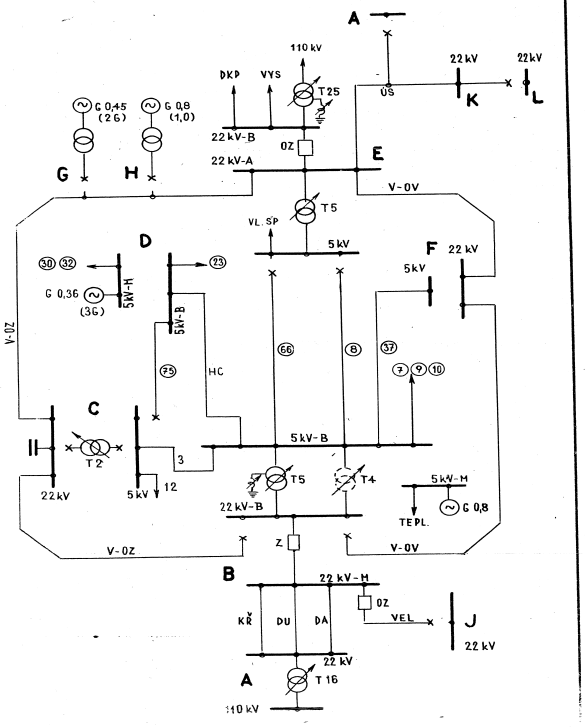
H 201 - 204 hlavní vedení 22 kV
P 211 - 213 podružné vedení 22 kV
H 501 - 507 hlavní vedení 5 kV
P 511 - 516 podružné vedení 5 kV

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

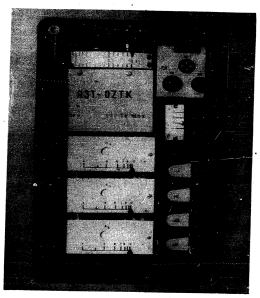
EGÚ

Obr. 5.. Řazení vedení v elektr. systému Č.Budějovic při poruše.



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1



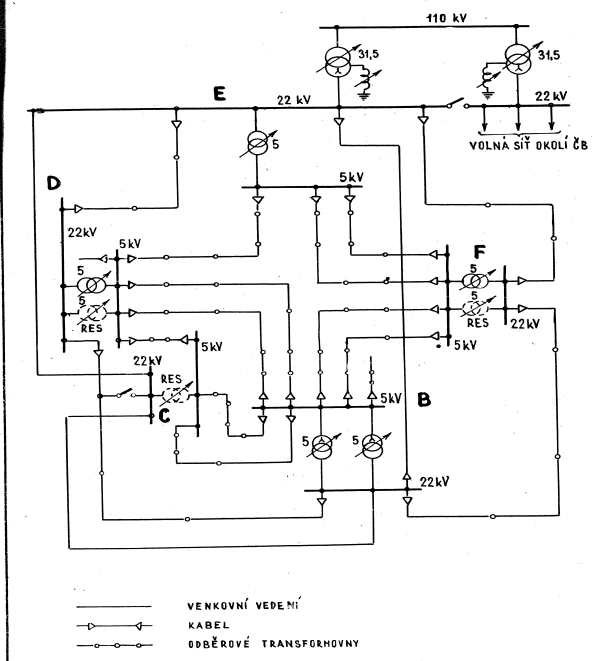
Obr. 5a. Kombinace nadproudé ochrany a automatiky OZ typ A3T - OZTK (EGÚ ČB) pro spolupráci s jinými síť. automatikami

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

EGÚ

Obr. 6. Předpokládané výhledové schéma vn městského rozvodu ČB r. 1975.



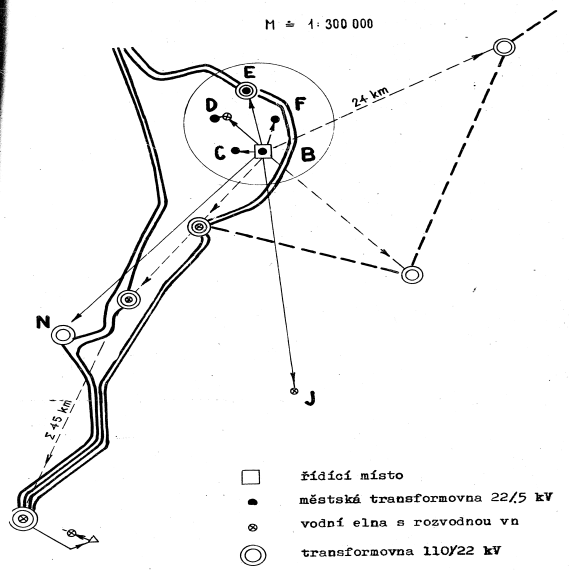
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

EQÚ

Obr. 7. Návrh telemechanizace v rayonu ČB.

M ≙ 1 : 300 000



- řídící místo
- městská transformovna 22/5 kV
- vodní elna s rozvodnou vn
- transformovna 110/22 kV
- vodní elna s transformovnou vvn
- přenosové vedení vvn (výhled čárkovaně)
- plán telemechanizace do r.1961
- výhled telemechanizace

Poznámka: Městské rozvodny jsou v kruhu

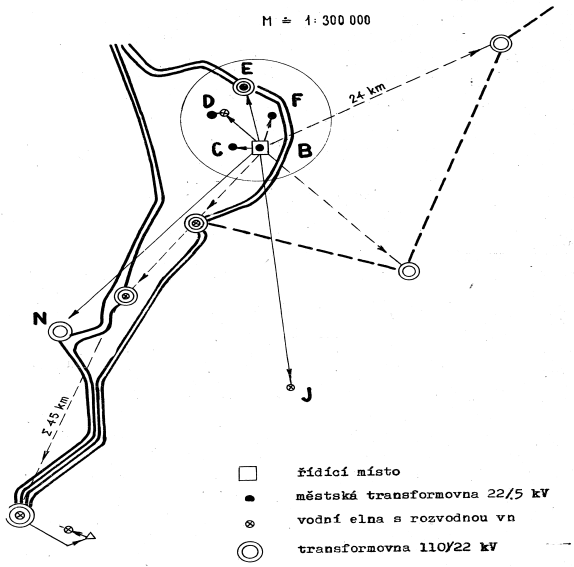
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

EQÚ

Obr. 7. Návrh telemechanizace v rayonu ČB.

M ≐ 1: 300 000

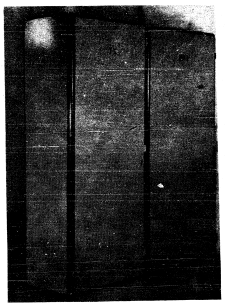


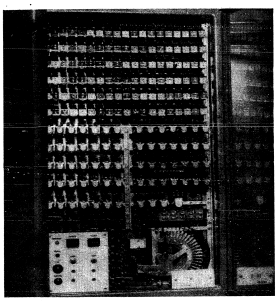
- řídící místo
- městská transformovna 22/5 kV
- vodní elna s rozvodnou vn
- transformovna 110/22 kV
- vodní elna s transformovnou vvn
- přenosové vedení vvn (výhled čárkovaně)
- plán telemechanizace do r.1961
- výhled telemechanizace

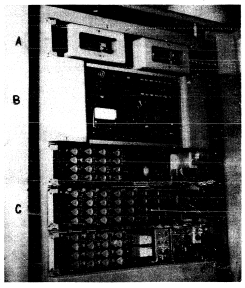
Poznámka: Městské rozvodny jsou v kruhu

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1



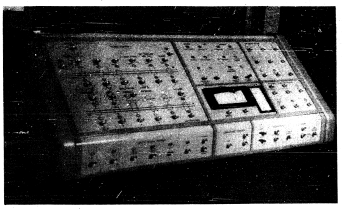




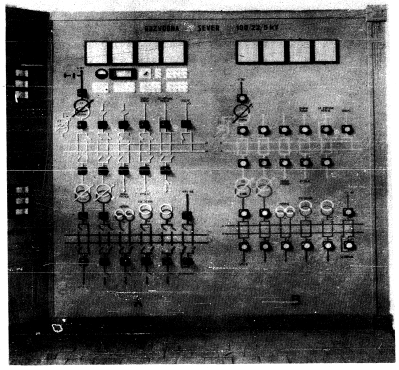
Obr. 8. Telemechanizační automatiky v ovládané transformovně ČB-Sever. Nahoře - záložní automatika TM (EGÚ-ČB) a DSO1 (np.Tesla). Dole vlevo - pohled do otevřené TM, vpravo - zakázací části DSO 1 .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1



Obr. 9a. Manipulační stůl pro zařízení DSO 1 ve velké stanici ČB - Střed k ovládání transformovny 110/22/5kV ČB - - Sever. Má rozměry pouze 110 x 50 x 40 cm !



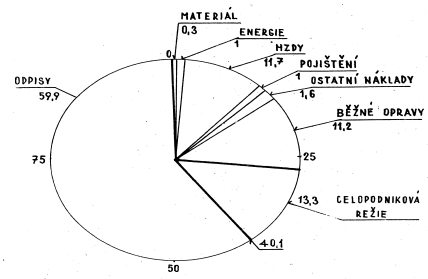
Obr. 9b. Manipulační panel záložní automatiky TM (EGÚ-ČB) a signalisační panel pro DSO 1 ve velicí stanici ČB-Střed k ovládání transformovny 110/22/5kV ČB-Sever.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

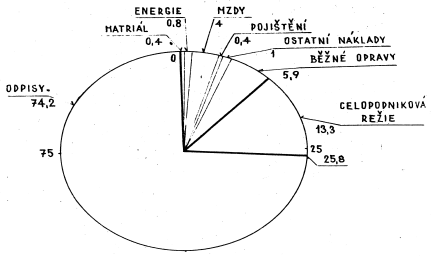
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

EQÚ

Obr. 10. Grafické porovnání ročních nákladů transformoven 110/22 kV v území KOB.



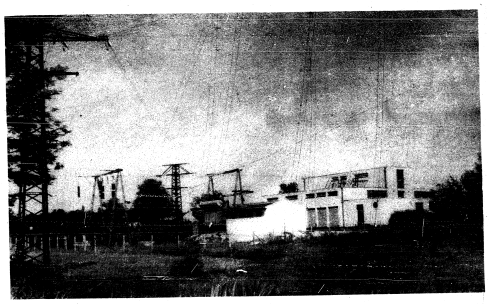
a) Dosavadní 4 transformovny s trvalou místní obsluhou (rok 1957).



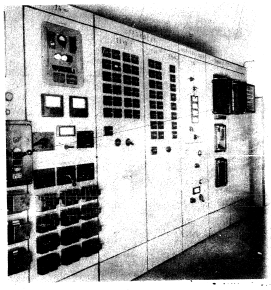
b) Transformovna E s telemechanizací a po rekonstrukci části vn (rok 1958).

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1



Obr. 11a. Celkový pohled na komlexně automatizovanou transformovnu 110/22/5kV ČB - Sever



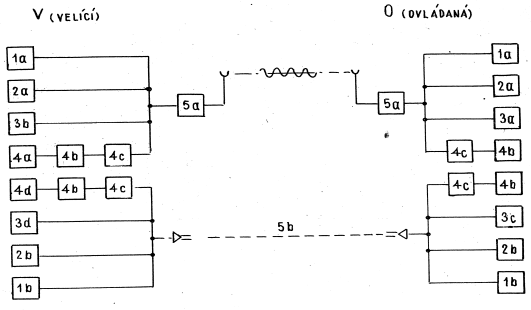
Obr. 11b. Pomocný rozvaděč st - a ss - rozvodu s nutnými místními přístroji v transformovně ČB - Sever (ovládaná).

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

EQÚ

Obr. 12. Blokové schema telemechanizace rozvodny E.



1 .... relé
1a ... srovnávací relé (zkouška)
1b ... vazba sítových automatik

2 ... telefonie
2a ... telefonie po UKV
2b ... telefonie po kabelu

3 ... měření
3a ... vysilač st měření
3b ... přijímač st měření
3c ... vysilač ss měření
3d ... přijímač ss měření

4 ... telemechanizační automatiky a pomocné části
4a ... velící pult a sig. rozvaděč (k DSO 1)
4b ... pomocné relé (k DSO 1)
4c ... automatika DSO 1
4d ... velicí rozvaděč k TM2
4e ... automatika TM 2

5 .... přenos
5a ... zařízení UKV
5b ... kabel

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

EGÚ

Tab. 1. Navržený rozsah řízení, signálů a měření rozvodny E.

pol. č.	úkon – předmět	počet	počet přenášených stavů: povelové	počet přenášených stavů: signální	poznámka
1	vypínače	21	42	42	Nutná kapacita telemech. aut. 110 povelů 224 dvojsignálů-norm.zabezpečení
2	regulace transformátorů	3	6	102	
3	automatiky regul. transf.	2	6	6	
4	regulace zháš. tlumivky (ZT)	1	2	–	
5	aut. R u zháš. tlum.-spínání	1	2	2	
6	aut. R u zháš. tlum.-působení	1	–	2	
7	automatiky OZ – spínání	3	6	6	
8	automatiky OZ – působení	3	–	6	
9	volba měření U 100,22,5kV ZT	6	6	12	
10	volba měření proudů	21	21	42	
11	volba měření výkonu T 25	1	1	2	
12	spínání povel. obvodů	1	2	2	
13	přepínání měř. cesty na tlf.	1	2	2	
14	deblokace volby měření	1	1	–	
15	deblokace přechod. jevů	1	1	–	
16	přep. citlivosti ladění ZT	1	2	–	
17	ztráta ss	20	–	40	
18	" st 3 póly	13	–	26	
19	" st 1 – 2 póly	13	–	26	
20	zemní spoj. vedení 22 kV	8	–	16	
21	" " dle pólů 22 kV	3	–	6	
22	" " dle pólů 5 kV	3	–	6	
23	rozběh ochran. relé	19	–	38	
24	plynová ochr. tr, – vyp.	3	–	6	
25	" " tr. – sig.	3	–	6	
26	nebezp. tepl. transf.	3	–	6	
27	min. stav oleje transf.	3	–	6	
28	mezipoloha regulace transf.	3	–	6	
29	ztráta napětí regul. transf.	3	–	6	
30	vada regulátoru transf.	3	–	6	
31	koncová poloha zháš. tlumivky	1	–	2	
32	podtlak vzduchu	1	–	2	
33	otevření dveří	3	–	6	
34	podpětí aku 24 V	1	–	2	
35	na rozšíření	5	10	10	
	c e l k e m		110	448	

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004900070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

EGÚ

Tab. 3a. Přehled hlavních nákladů zvětšením rozvodu vn v ČB v období r.1958 - 1960.

A) Původní plán.

pol.	rok výstavby	popis	náklady v tis. Kčs				
			investice			roční provoz a údržba	do r.65 ②
			náklad	odpisy/rok ① %	nákl.		
1	1959	Vnější venk. okruh 22 kV	1410,-	6	85,-	14,-	594,-
2	1960	Kabelový okruh 22 kV, 13,9 km, 150 mm Al a cvičácí kabely	3340,-	3	100,-	33,-	665,-
3	1960	Úprava 6 rozvoden pro zavěšení kabelů pol.2 (strojní)	430,-	4,3	18,-	4,-	110,-
4	1959	Rekonstrukce rozvodny v M	770,-	4,3	33,-	8,-	246,-
5	1959	Rozšíření rozvodny F	650,-	4,3	28,-	6,-	204,-
6	1960	Rekonstr. rozvodny B strojní	1740,-	4,3	75,-	17,-	460,-
		stavební	720,-	3,6	26,-	-	130,-
7	1959-60	Telemechanisační kabely v síti 5 kV a ve zvláštní trase, 13 km	1040,-	3,-	30,-	10,-	240,-
8	1960	Telemechanisace 4 rozvoden	2000,-	6,-	120,-	20,-	700,-
9	1960	Telemechanisace 17 stanic 22 a 5 kV	3400,-	6,-	224,-	34,-	1290,-
10	1958	Roční náklady rozvodny E s místní obsluhou (6prac.) bez odpisů	- ③	-	-	217,-	1519,-
11		c e l k e m	15500,-	-	739,-	363,-	6158,-

① podle směrnic od r.1959
② od 1. roku po ukončení výstavby do r.1965 včetně
③ neuvedeno, neboť jde o investici nutnou i v případě B)

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

EGÚ

Tab.3b. Přehled hlavních nákladů zvýšením rozvodu vn v ČB v období r.1958 + 1960.

B) Nový návrh.

pol.	rok výstavby	popis	náklady v tis. Kčs				
			investice			roční provoz a údržba	do r. 65 (2)
			náklad	odpisy/rok %	odpisy/rok nákl.		
1	1958	Telemechanisace rozvodny E a síťová automatisace a náklady na údržbu celé rozvodny	1030,-	6	62,-	72,-	938,-
2	1960	Kabel 22 kV mezi B-F-E a pom. kabel	900,-	3	27,-	9,-	180,-
3	1960	Rozšíření rozvodny F (strojní)	400,-	4,3	17,-	4,-	105,-
4	1959-60	Rekonstrukce rozvodny M (strojní a automatisace)	450,-	4,3	19,-	5,-	144,-
5	1959	Úpravy vedení 22 kV u rozvodny M	400,-	6,-	24,-	4,-	168,-
6	1960	Zaústění kabelů pol. 2 do B a E (strojní)	160,-	4,3	7,-	2,-	45,-
7	1960	Telemechanisace rozvodny D	200,-	6,-	12,-	2,-	70,-
8		c e l k e m	3540,-		168,-	98,-	1650,-

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

O b r a z o v á č á s t

k přednášce J. B u r c a r a - EGÚ Č.Budějovice

Bezdrátová spojovací cesta k ovládání r o z v o d n y .

Celkem 3 obrázky

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

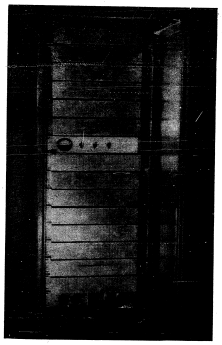
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

ČeÚ

Blokové schema přenosového zařízení.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

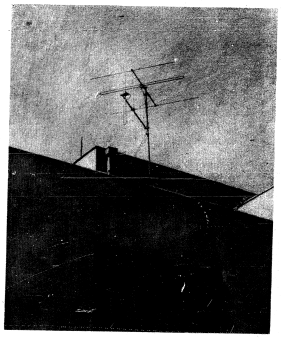


Přístrojová skříň bezdrátového přenosu HP 1 (EGÚ-ČB) pro telemechaniku transformovny 110/22/5kV ČB-Sever.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Obr. 3 a. Antény bezdrátového přenosu telemechaniky na velídí stanici ČB-Střed



Obr. 3b. Antény bezdrátového přenosu telemechaniky na ovládané transformovně 110/22/5kV ČB-Sever.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

O b r a z o v á č á s t

k přednášce Ing. A. V a l i š e - RGV :

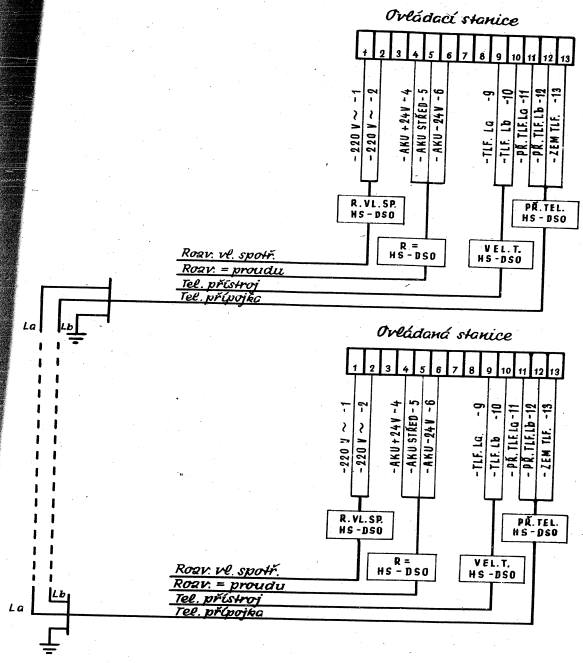
Telemechanizace rozvoden 22 kV v Energetických rozvodných závodech v Otrokovicích.

Celkem 5 obrázků

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

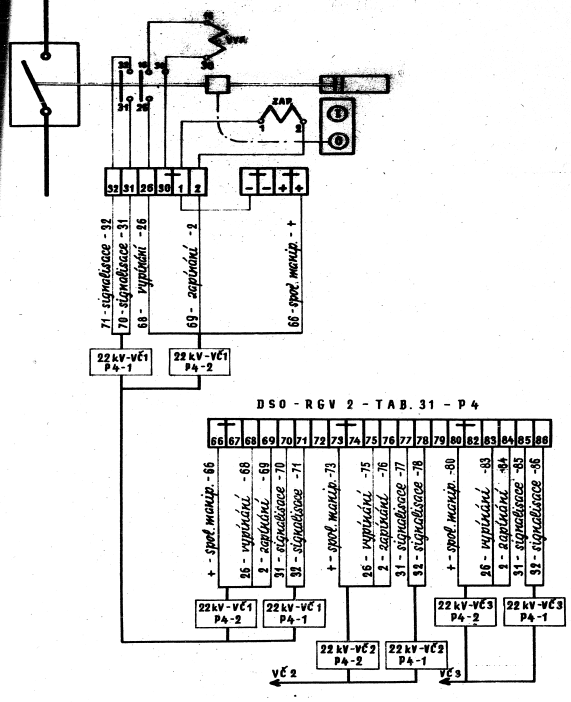
Připojení napájení a tlf. vedení k DSO



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

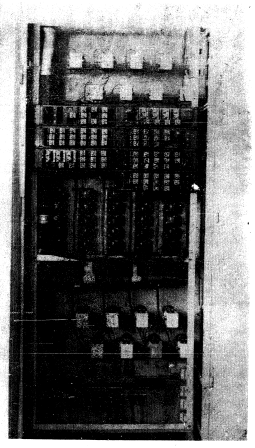
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

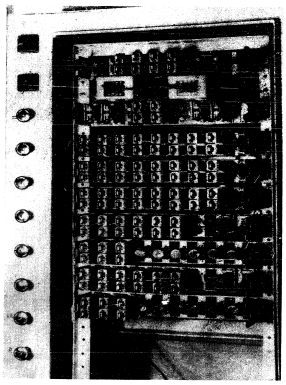
Dálkové ovládání a signalisace vypínačů 22 kV



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

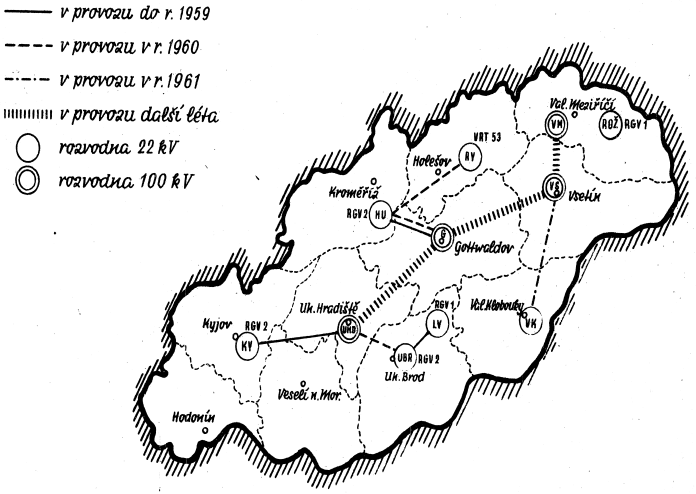
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1





Obr. 3. Přístroje telemechaniky pro ovládání rozvodny Kyjov z Otrokovic. Vlevo - otevřená skříň ve velící stanici, vpravo - na ovládané .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1


v provozu do r. 1959
v provozu v r. 1960
v provozu v r. 1961
v provozu další léta
rozvodna 22 kV
rozvodna 100 kV
Vel. Meziříčí
VM
ROŽ
RGV 1
VRT 53
Hořešov
RY
Kroměříž
RGV 2
HU
VS
Vsetín
G
Gottwaldov
Uh. Hradiště
UHR
RGV 1
LV
Vel. Meziříčí
VM
Kyjov
RGV 2
KY
UBR
RGV 2
Uh. Brod
Veselí n. Mor.
Hodonín

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

O b r a z o v á č á s t

k přednášce Ing. Jana F r i e d r i c h a - VÚT

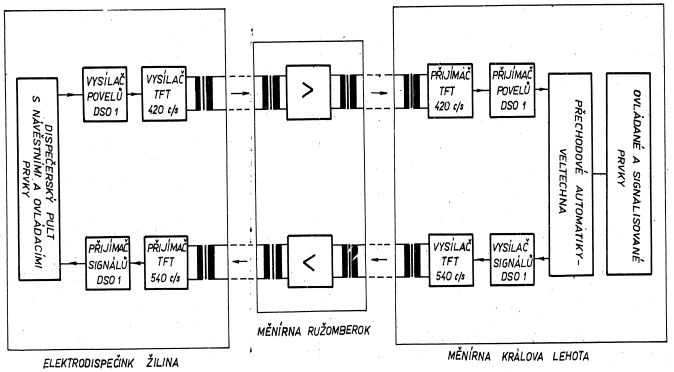
Realisovaňé akce dálk.ovládání mimo energetiku.

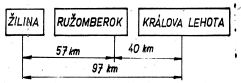
Celkem 14 obrázků - obr.14 chybí.
Nad to neoznačený obr.blokového schematu.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

BLOKOVÉ SCHEMA DÁLKOVÉHO OVLÁDÁNÍ A SIGNALISACE

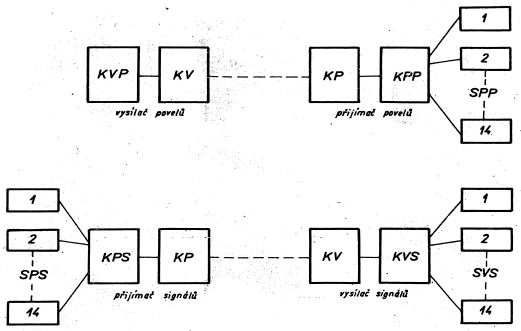
ZKUŠEBNÍ PROVOZ ŽILINA – KR. LEHOTA





Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

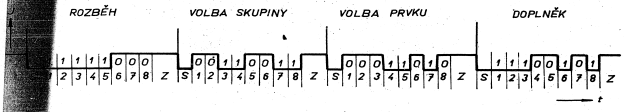
BLOKOVÉ SCHEMA ZAŘÍZENÍ DSO 1



KVP	kmenová část vysílače povelů
KV	hodový vysílač
KP	hodový přijímač
KPP	kmenová část přijímače povelů
SPP	skupina přijímače povelů
SPS	skupina přijímače signálů
KPS	kmenová část přijímače signálů
KVS	kmenová část vysílače signálů
SVS	skupina vysílače signálů

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

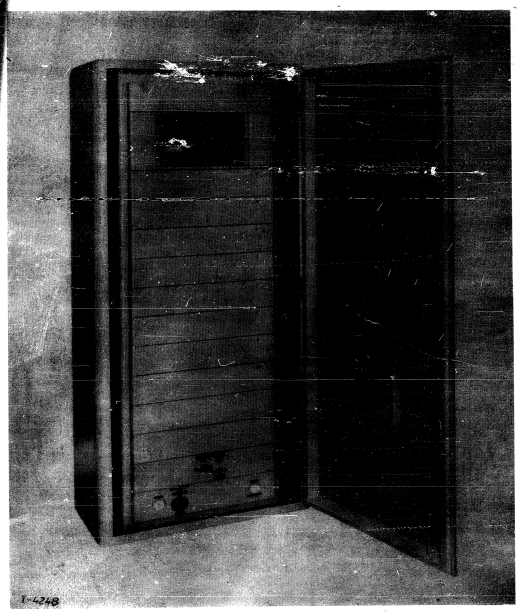
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr.2 Impulsní značka pro povel (DSO 1)

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

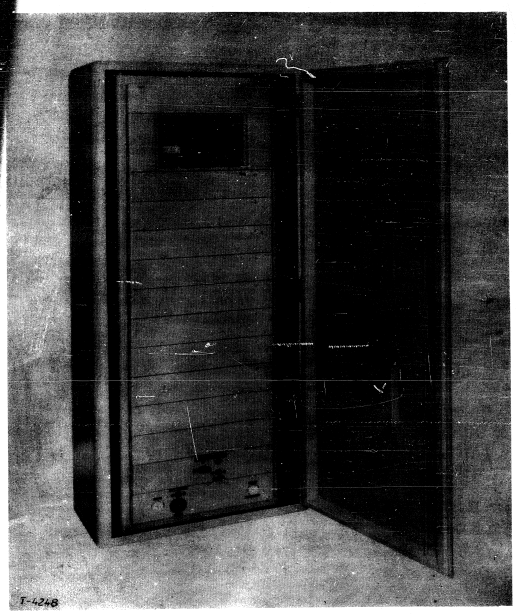
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 3. Hlavní skříň podružné stanice DSO 1, pohled z předu .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 3. Hlavní skříň podružné stanice DSO 1, pohled z předu .

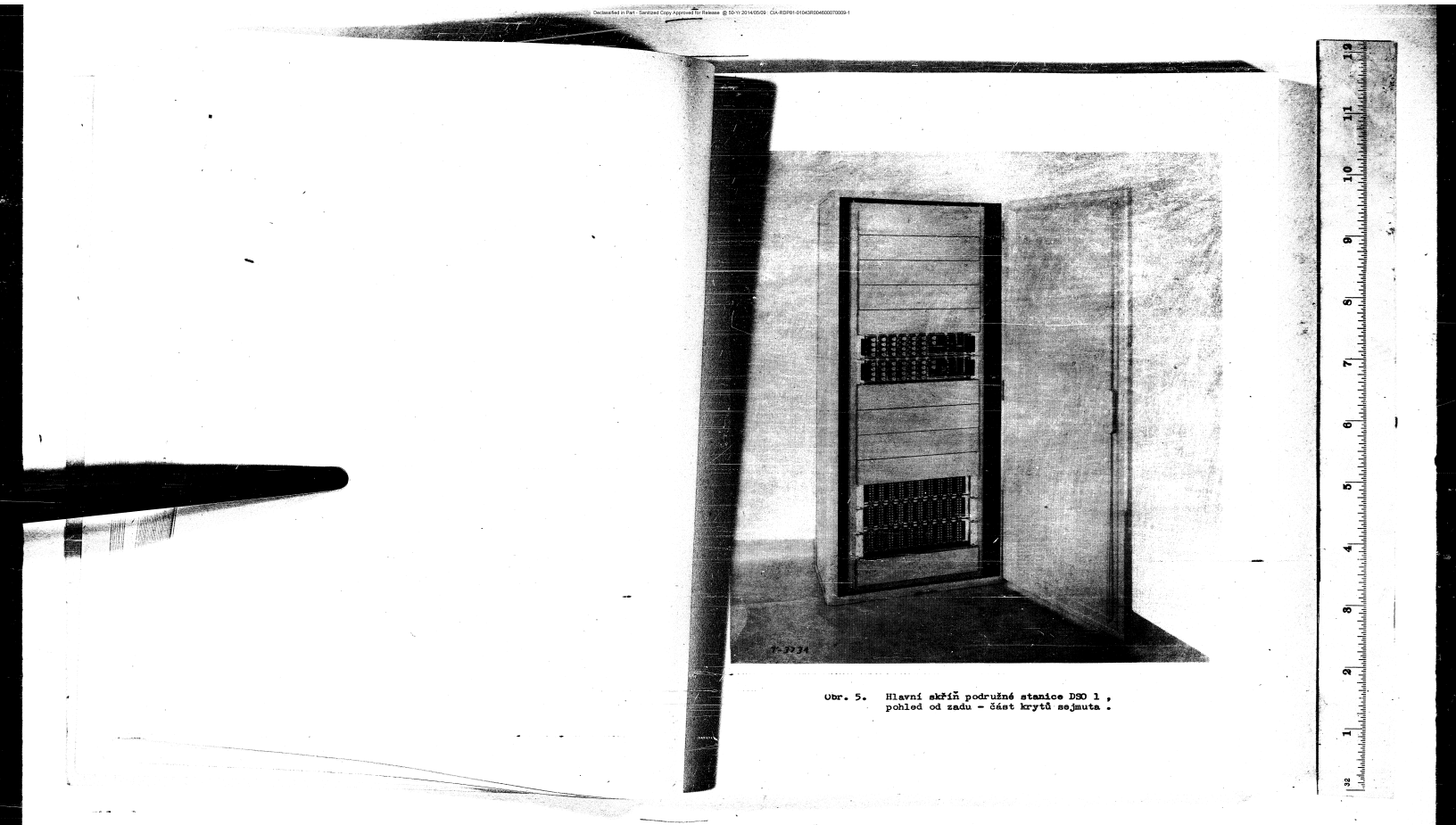
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Obr. 4. Skupina vysílače signálů DSO 1 se zástrčkami a krytem .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

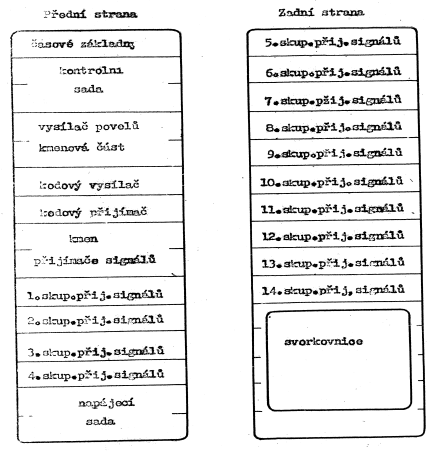
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 5. Hlavní skříň podružné stanice DSO 1 , pohled od zadu - část krytů sejmuta .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

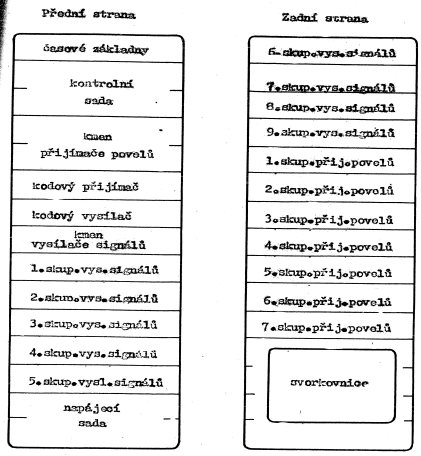


obr.6

Obsazení skříně velicí stanice DSO 1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



obr.7

Obsazení hlavní skříně podružné stanice DSO 1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

zadní strana

10.skup.vys.signálů
11.skup.vys.signálů
12.skup.vys.signálů
13.skup.vys.signálů
14.skup.vys.signálů
8.skup.přij.povelů
9.skup.přij.povelů
10.skup.přij.povelů
11.skup.přij.povelů
12.skup.přij.povelů
13.skup.přij.povelů
14.skup.přij.povelů
svorkovnice

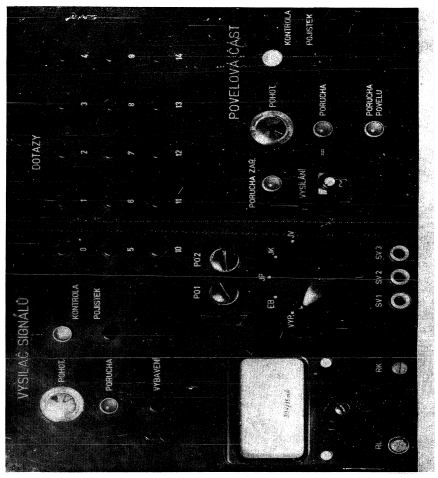
přední strana
neobsazena

obr.8

Obsazení doplňkové skříně podružné stanice DSÓ 1

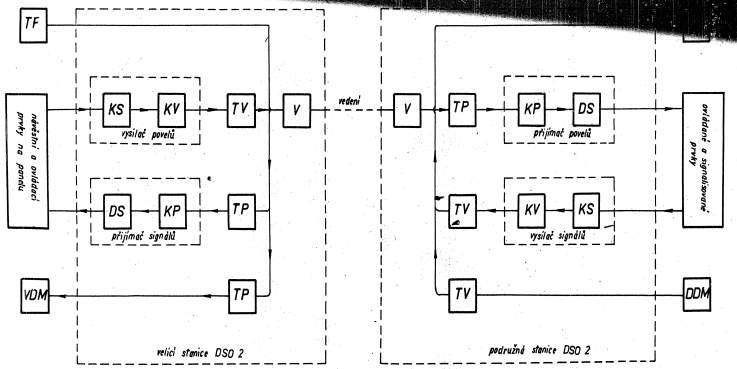
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 9. Kontrolní sada podružné stanice DSO 1 .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



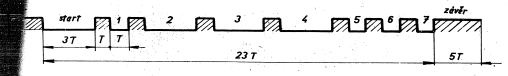
KS kodovací sada
KV kodový vysílač
KP kodový přijímač
DS dekodovací sada

TV tónový vysílač
TP tónový přijímač
V výhybka

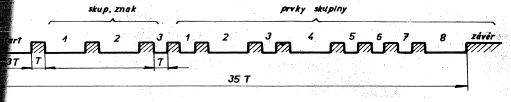
TF telefonní přístroj
VDM vyhodnocovač dálkového měření
DDM dávač dálkového měření

obr.10

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



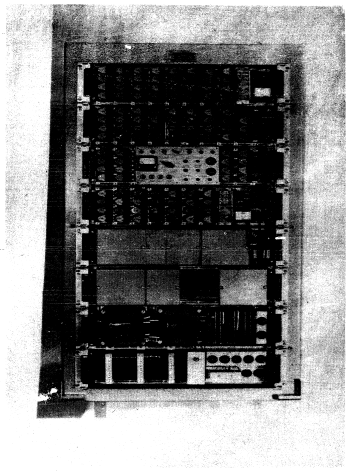
Obr.11 Impulsní značka pro povel (DSO 2)



Obr.12 Impulsní značka pro skupinu signálů (DSO 2)

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

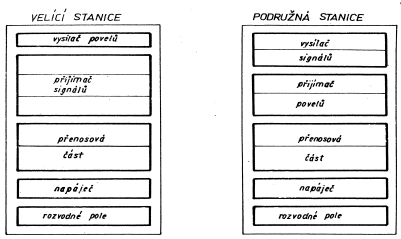
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr.13. Velící stanice DSO 2 .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



obr.14
Obsazení velicí a podružné stanice DSO 2

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

O b r a z o v á č á s t

k přednášce Ing. J. R i c h t r a - EGÚ ČB

Komplexní řešení telemechanizovaných stanic vvn/vn.

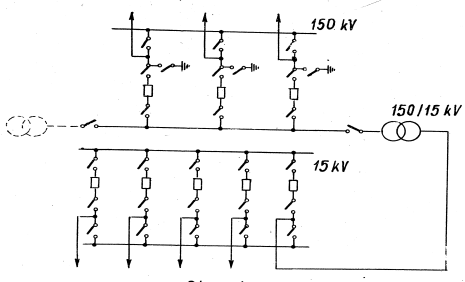
Celkem 8 obrázků

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

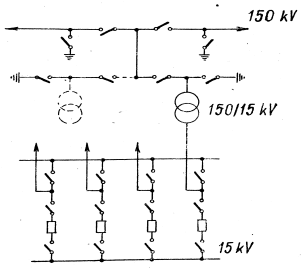
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

ECÚ

Obr. 1 - 2 . Transformovny 150/15 kV v Řecku.



Obr. 1.



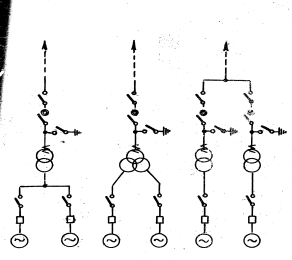
Obr. 2.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

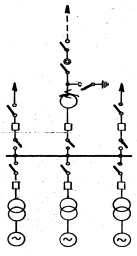
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

GÚ

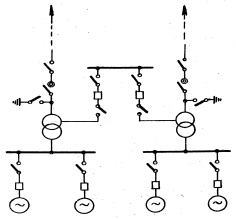
Obr. 3. Stanice vvn u výroben v SSSR.



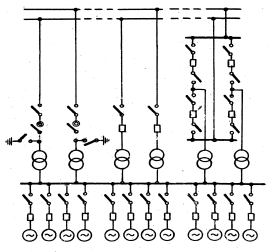
Obr. 3,1



Obr. 3,2



Obr. 3,3



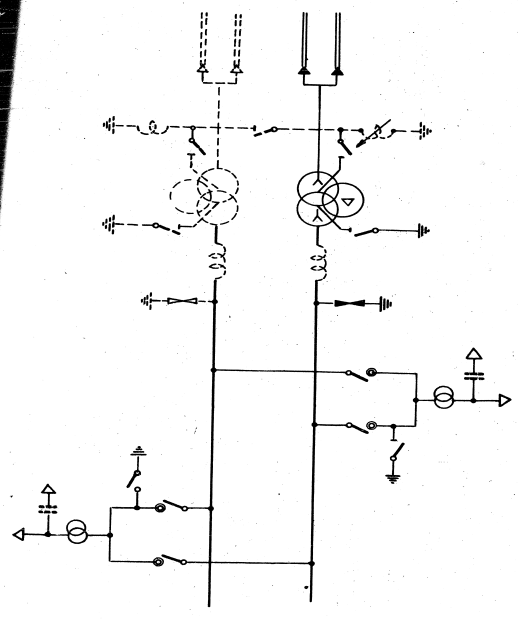
Obr. 3,4

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

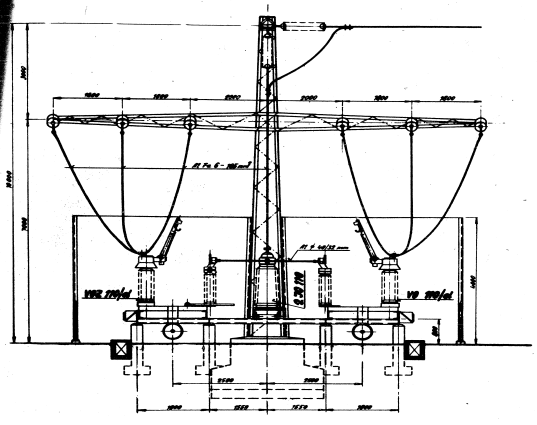
ÚGÚ

Obr. 4. Schema zapojení strany 110 kV v R -Pe .



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

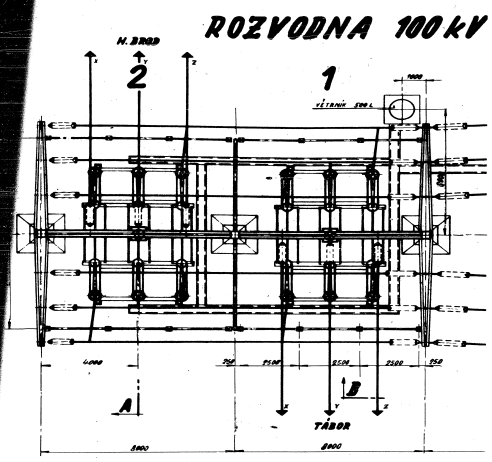
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 5. Řez rozvodnou 110 kV R - Pelhřimov .

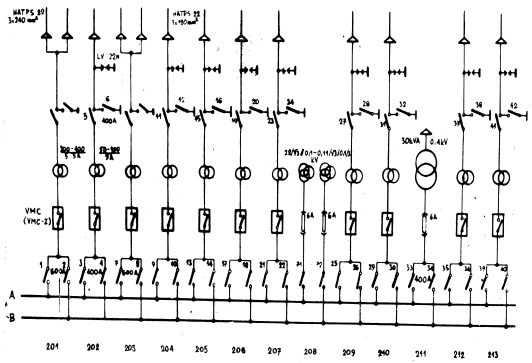
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



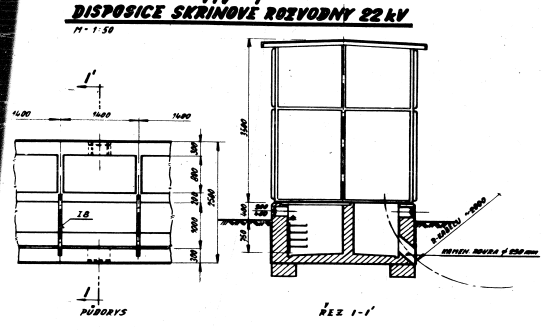
Obr. 6. Půdorys rozvodny 110 kV R - Pelhřimov .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 7. Oscilogram vypnutí 1-pól.zkratu (Z-O) distanční ochranou D 210 při.zkrat.pokusem na vedení 220 kV

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 8. Disposice skříňové rozvodny 22 kV R - Pe.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Obrazová část

k přednášce Ing.Jana Kúkola - MD :

Předpoklady pro použití dálk. ovládání, dálkové signalizace a dálkového měření při elektrizaci tratí ČSD.

1 obrázek

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Dispečink pro řízení energetických částí elektrizované tratě Paříž - Lyon v Lyonu. Má přístroje pro dálk.ovládání fy Compagnie Générale de Constructions Téléphoniques .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50 YR 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R000700070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

O b r a z o v á č á s t

k přednášce Ing. S. P r ů c h y - M D :

Dálkové ovládání měníren ČSD

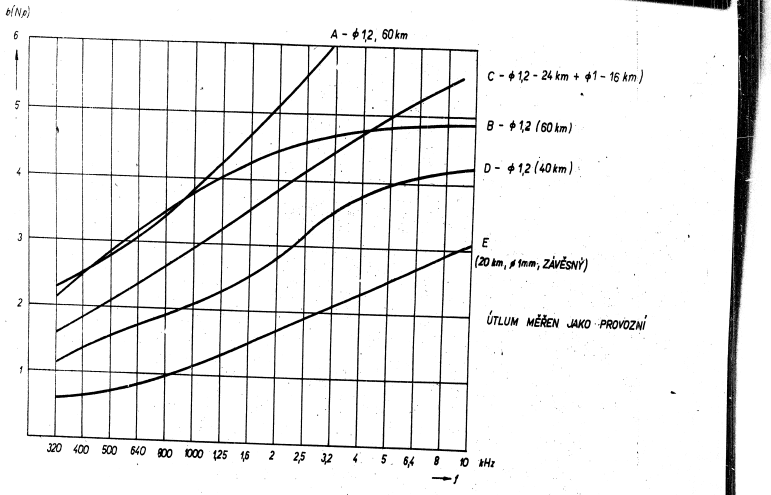
Přenosná část .

Celkem 2 obrázky

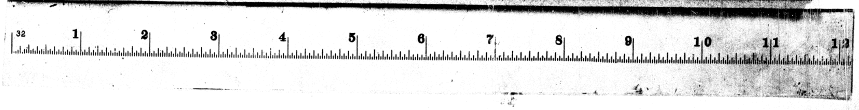
Obr. 1./ Naměřené hodnoty útlumu pro různé kmitočty na několika druzích drážních kabelů

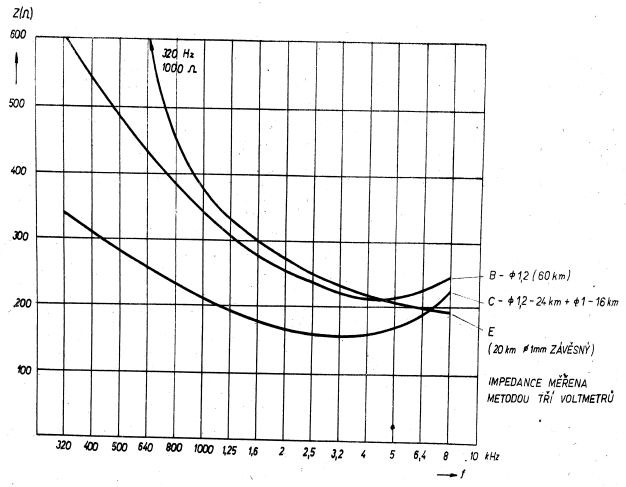
Obr. 2./ Naměřené hodnoty impedancí týchž kabelů a pro tytéž frekvence .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1


b(Np)
6
5
4
3
2
1
A - ϕ 1,2, 60 km
C - ϕ 1,2 - 24 km + ϕ 1 - 16 km)
B - ϕ 1,2 (60 km)
D - ϕ 1,2 (40 km)
E
(20 km, ϕ 1mm, ZÁVĚSNÝ)
ÚTLUM MĚŘEN JAKO PROVOZNÍ
320 400 500 640 800 1000 1,25 1,6 2 2,5 3,2 4 5 6,4 8 10 kHz
f

1.


32
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12


Z(Ω)
600
500
400
300
200
100
320 Hz
1000 Ω
320 400 500 640 800 1000 1,25 1,6 2 2,5 3,2 4 5 6,4 8 10 kHz
f
B - ϕ1,2 (60 km)
C - ϕ1,2 - 24 km + ϕ1 - 16 km
E
(20 km ≠1mm ZÁVĚSNÝ)
IMPEDANCE MĚŘENA
METODOU TŘÍ VOLTMETRŮ

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

O b r a z o v á č á s t

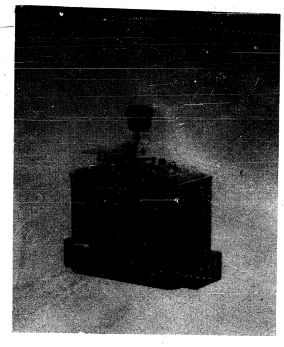
k přednášce Ing. L. P o s t l e r a - ORGREZ :

Nové ochrany a elektroautomatiky v rozvodu .

Celkem 12 obrázků

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

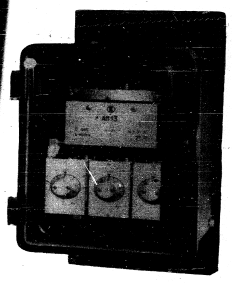


Obr. 1. Universální cívkové relé UCR 2 .

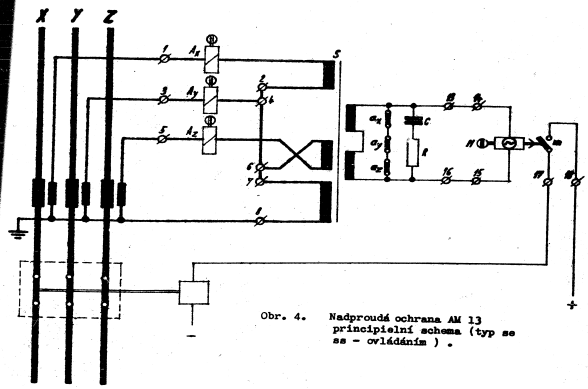
Obr. 2. Pomocné relé RP 100 .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



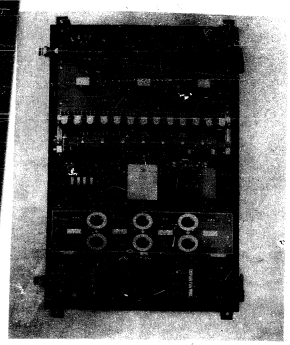
Obr. 3. **Nadproudá ochrana AM 13.**
Vnější uspořádání



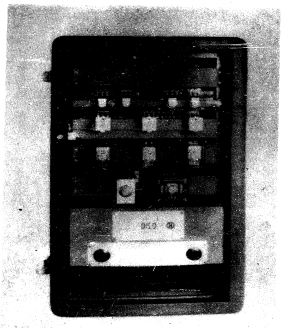
Obr. 4. **Nadproudá ochrana AM 13**
principielní schema (typ se
ss - ovládáním).

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

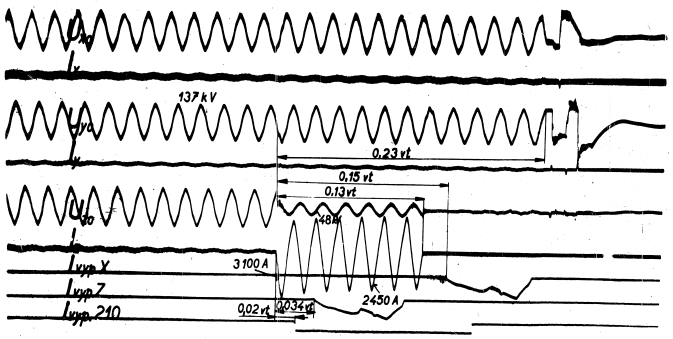


Obr. 5. Distanční ochrana D 110



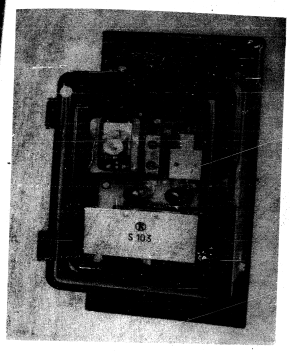
Obr. 6. Jednoperiodová distanční ochrana D 210

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

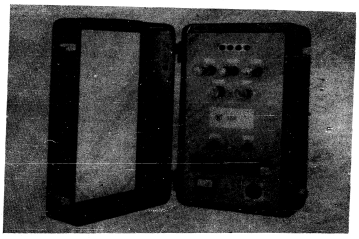


Obr. 7. Oscilogram vypnutí 1-pól.zkratu (Z-0) distanční ochranou D 210 při zkrat.pokusem na vedení 220 kV .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

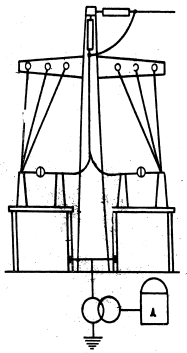


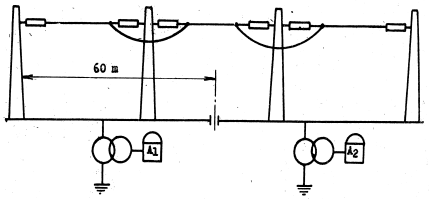
Obr. 8. Srovnávací fázová ochrana S 103



Obr. 9. Vf - srovnávací ochrana S 201

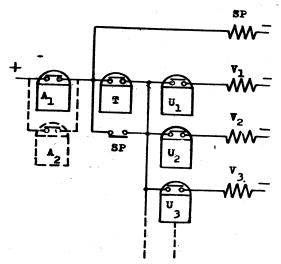
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1





Obr.10a. (vlevo), 10b (vpravo). Princip proudové zemní ochrany přípojnic .

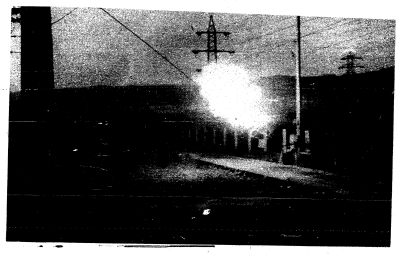
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr.11. Funkční schema ss - obvodů proudové zemní ochrany přípojnic .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr.12. Snímek ze zkoušek zemní ochrany v Č.Třebové

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

O b r a z o v á č á s t

k přednášce Ing.M. P r o v a z n í k a , VÚT :

Přenosová vedení a zařízení .

Celkem 3 obrázky

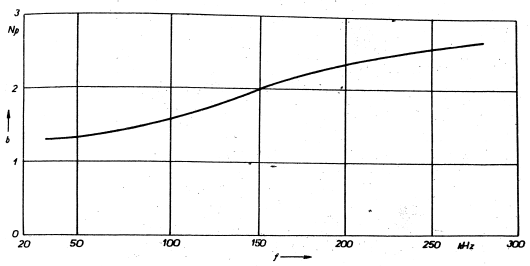
Obr.1/ Útlum přenosu kmitočtů na odizolovaném zemním lanu vedení 220 kV Zula - Lieskau (NDR), dlouhém 54 km .

Obr.2./ Vazební filtr pro zemní lano je zhruba drahý. Odpadá však vazební kondenzátor a širokopásmová tlumivka .

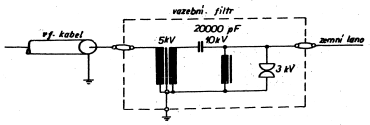
Obr.3./ Závislost nákladů na přenos po zemním lanu na délce vedení 110 a 220 kV (údaje z NDR).

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

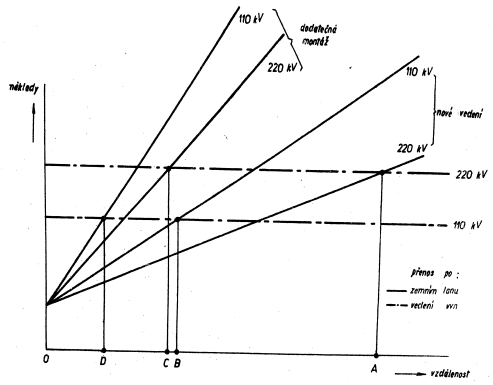


OBR. 1



OBR. 2

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1


110 kV
dodatečné
montáž
220 kV
náklady
110 kV
nové vedení
220 kV
220 kV
110 kV
přenos po :
zemním lanu
vedení vvn
0
D
C B
A
vzdálenost

OBR. 3

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

O b r a z o v á č á s t

pro přednášku Ing. H. M a r k o v é , ZPA - Křižík Trutnov

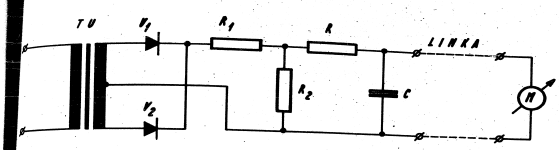
Kŏření na dálku se stejnoměrnou měronosnou veličinou ZPA, K ř í ž í k - T r u t n o v .

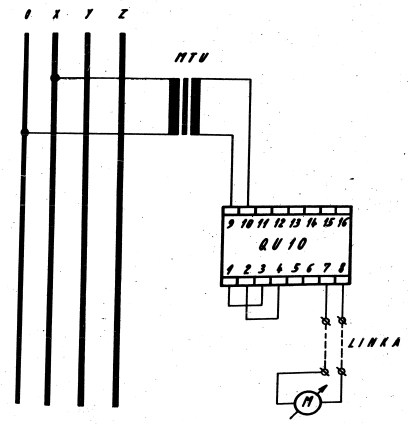
Celkem 7 obrázků .

Obr. 1 . Princip a vnější zapojení vysilače napětí QV 10
Obr. 2 . Princip a vnější zapojení vysilače proudu QJ 10
Obr. 3a. Princip zapojení vysilače výkonu QW 10
3b. Vnější zapojení vysilače činného výkonu QW 10 a vysilače jalového výkonu QW 10J
Obr. 4. Zapojení sady jednofázových vysilačů výkonu na linku s kombinovaným vyhodnocením .
Obr. 5 . Rozměrný náčrt pouzdra vysilačů QV 10, QJ 10 a QW 10
Obr. 6 . Rozměrný náčrt pouzdra 3-fázového vysilače výkonu QW 30 .
Obr. 7 . Fotografie vnějšího uspořádání QW 30 .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

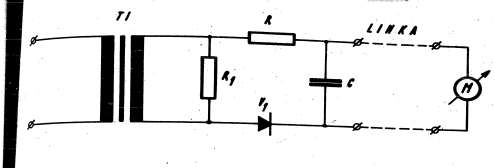
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

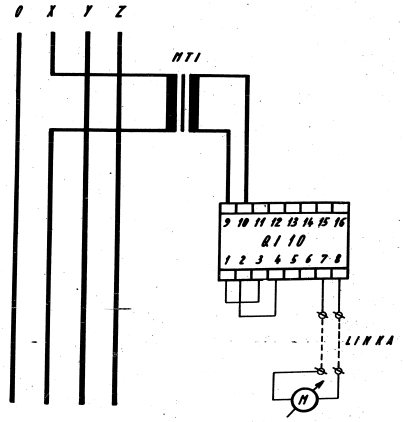


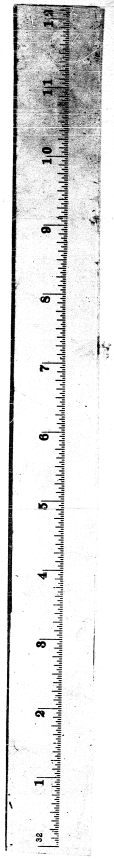


Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

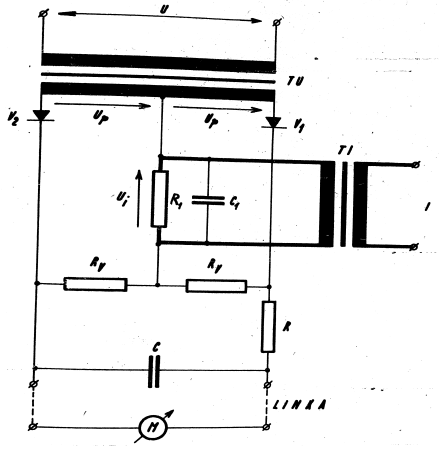






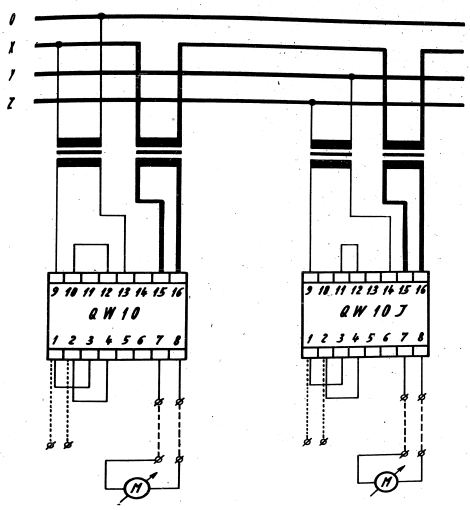
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



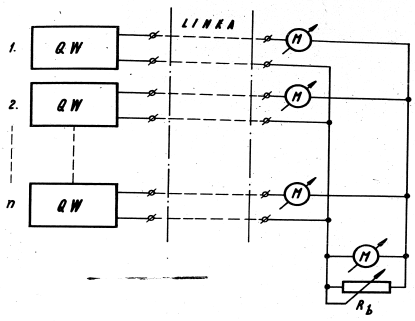
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



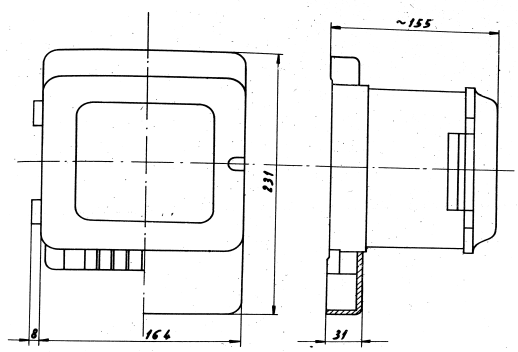
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



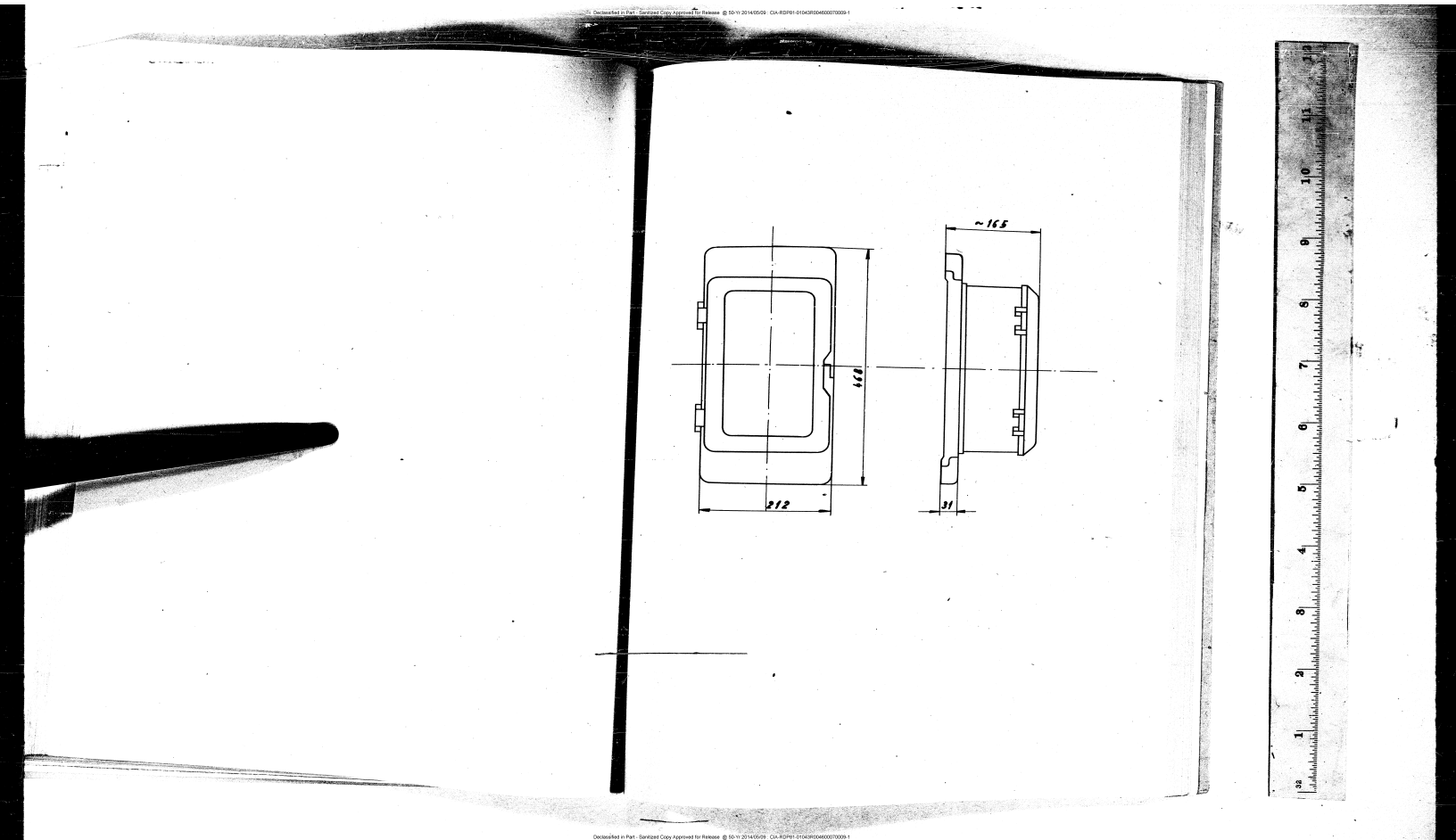
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



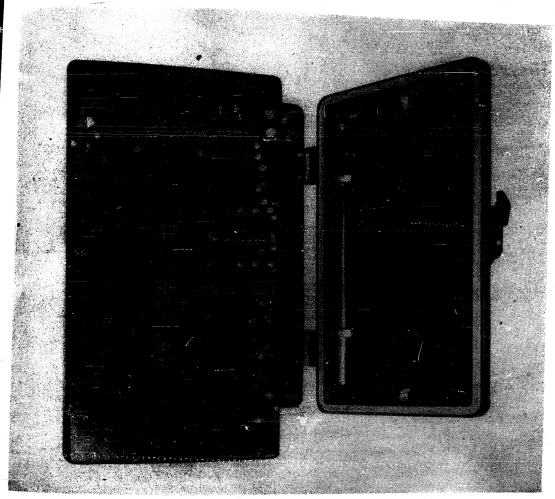
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 7. Vnější uspořádání 3-fázového vysílače pro dálk.měření se ss-smyčkou, typ QW 30.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

O b r a z o v á č á s t

k přednášce Ing.V. N e s s l a - ZPA,Křižík-Smíchov:

D á l k o v é m ě ř e n í .

Celkem 4 obrázky na 1 listě

Obr. 1./ Princip impulsního systému dálk.měření Křižík, pracujícího 0 - 24 imp/sec.

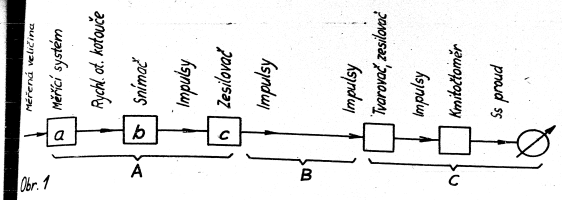
Obr. 2./ Blokové schema kompenzačního zesilovače proudu

Obr. 3./ Funkční schema měniče stejnoměrného proudu s uzavřenou smyčkou

Obr. 4./ Demodulace impulsů a jejich proměna na stejnoměrný proud vpřijímací straně

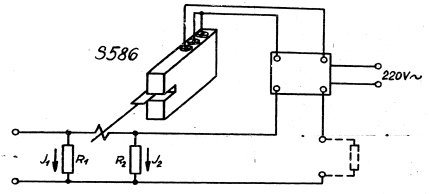
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

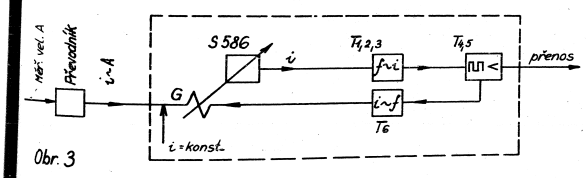
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 1

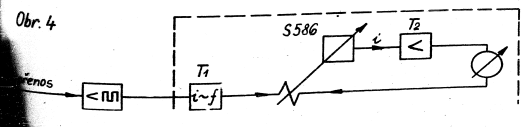
Obr. 2





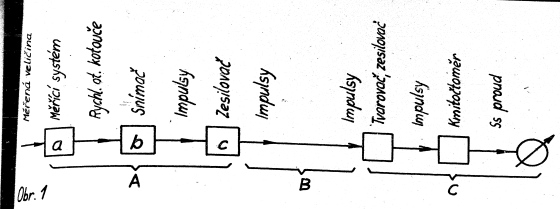
Obr. 3

Obr. 4



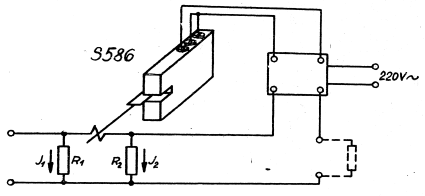
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

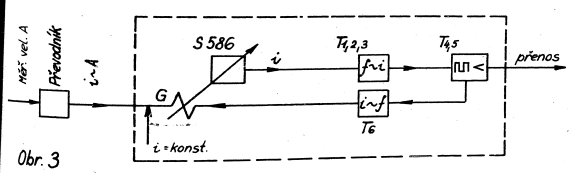
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 1

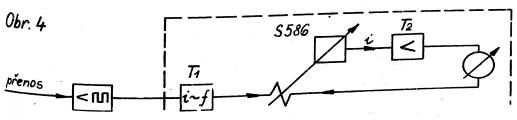
Obr. 2





Obr. 3

Obr. 4



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

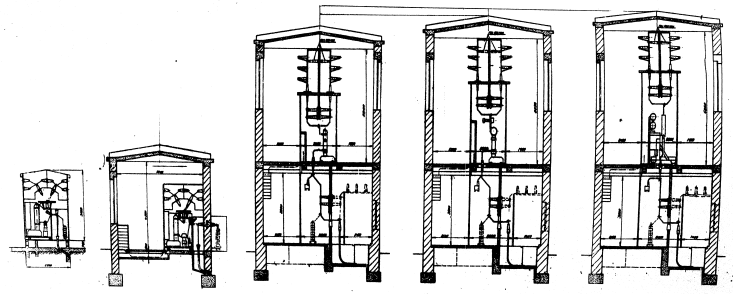
O b r a z o v á č á s t

k přednášce R. T r i k a l a - ČKD Praha :

Venkovní skříňové rozvaděče vn s máloolejovými vypínači .

Celkem 27 obrázků bez číselného označení, avšak číselně seřazených podle odvolávek z textu a každý z nich má legendu .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

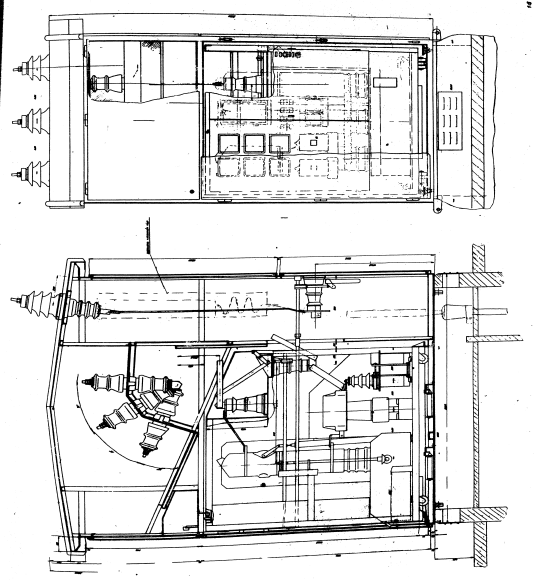


obr. 1

[illegible]	[illegible]	[illegible]

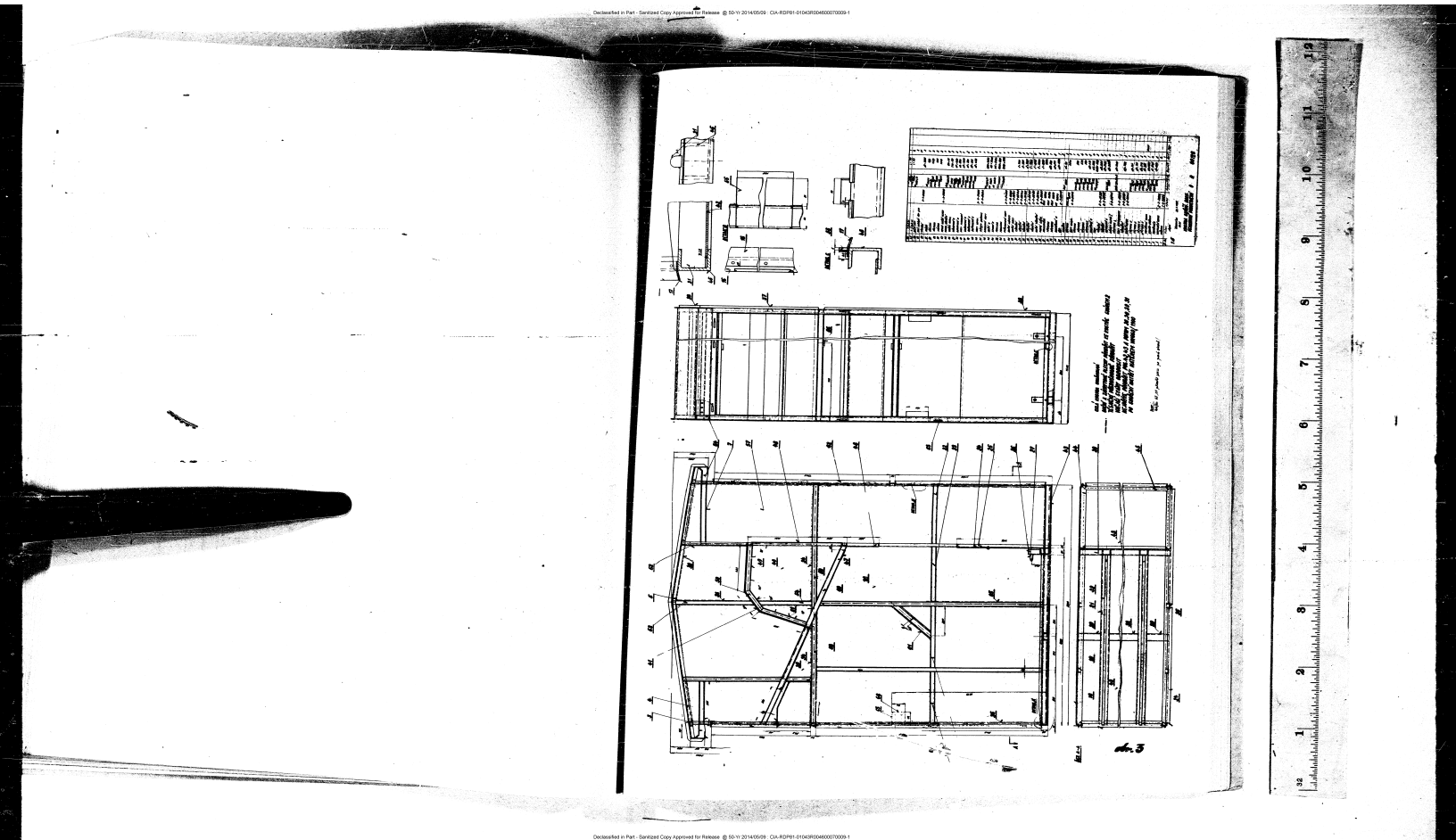
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50 YR 2014/05/29 : CIA-RDP81-01043R000400070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

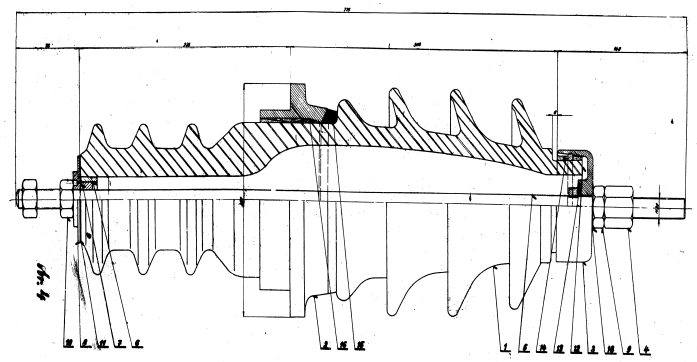


Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



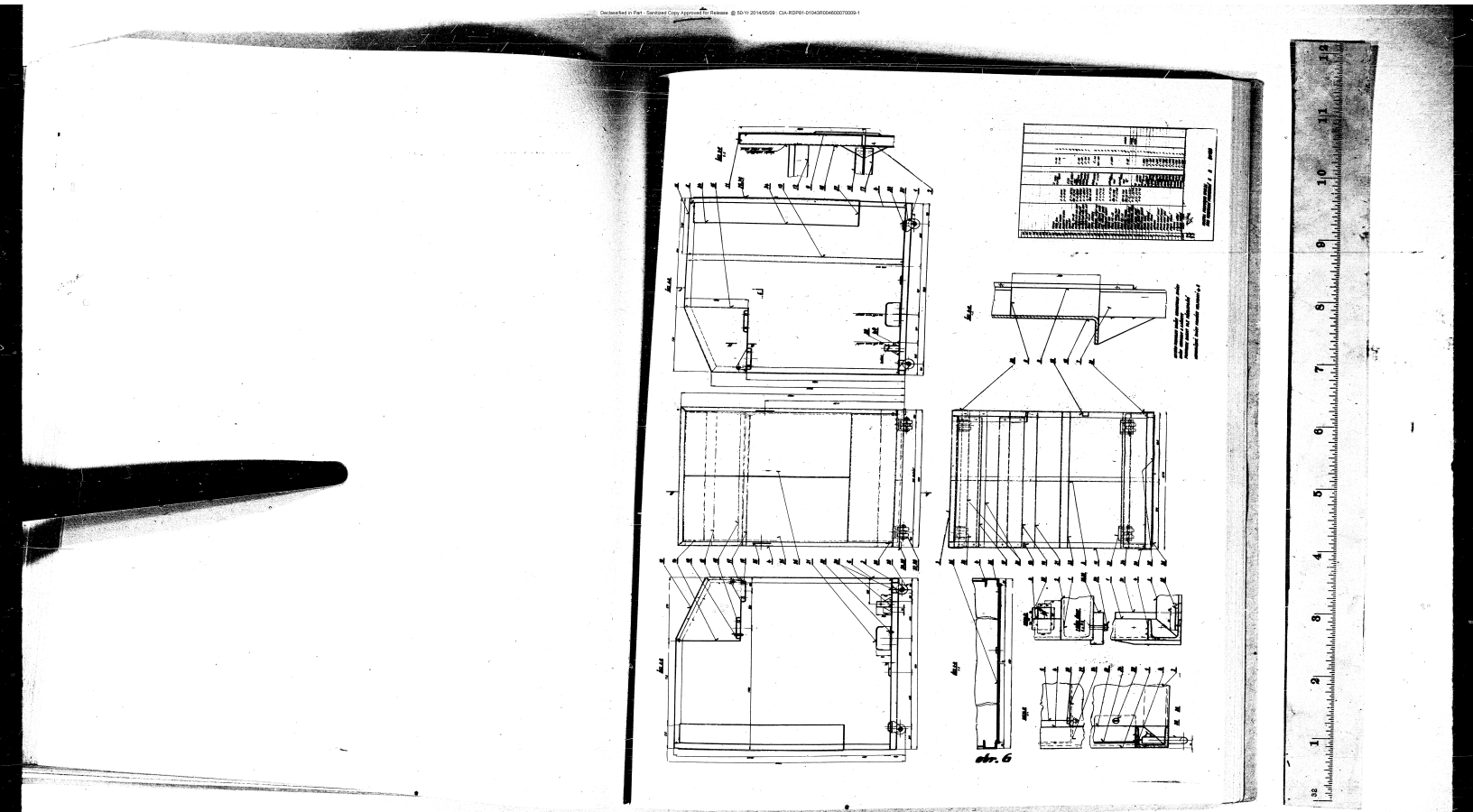
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				
101				
102				
103				
104				
105				
106				
107				
108				
109				
110				
111				
112				
113				
114				
115				
116				
117				
118				
119				
120				
121				
122				
123				
124				
125				
126				
127				
128				
129				
130				
131				
132				
133				
134				
135				
136				
137				
138				
139				
140				
141				
142				
143				
144				
145				
146				
147				
148				
149				
150				
151				
152				
153				
154				
155				
156				
157				
158				
159				
160				
161				
162				
163				
164				
165				
166				
167				
168				
169				
170				
171				
172				
173				
174				
175				
176				
177				
178				
179				
180				
181				
182				
183				
184				
185				
186				
187				
188				
189				
190				
191				
192				
193				
194				
195				
196				
197				
198				
199				
200				
201				
202				
203				
204				
205				
206				
207				
208				
209				
210				
211				
212				
213				
214				
215				
216				
217				
218				
219				
220				
221				
222				
223				
224				
225				
226				
227				
228				
229				
230				
231				
232				
233				
234				
235				
236				
237				
238				
239				
240				
241				
242				
243				
244				
245				
246				
247				
248				
249				
250				
251				
252				
253				
254				
255				
256				
257				
258				
259				
260				
261				
262				
263				
264				
265				
266				
267				
268				
269				
270				
271				
272				
273				
274				
275				
276				
277				
278				
279				
280				
281				
282				
283				
284				
285				
286				
287				
288				
289				
290				
291				
292				
293				
294				
295				
296				
297				
298				
299				
300				
301				
302				
303				
304				
305				
306				
307				
308				
309				
310				
311				
312				
313				
314				
315				
316				
317				
318				
319				
320				
321				
322				
323				
324				
325				
326				
327				
328				
329				
330				
331				
332				
333				
334				
335				
336				
337				
338				
339				
340				
341				
342				
343				
344				
345				
346				
347				
348				
349				
350				
351				
352				
353				
354				
355				
356				
357				
358				
359				
360				
361				
362				
363				
364				
365				
366				
367				
368				
369				
370				
371				
372				
373				
374				
375				
376				
377				
378				
379				
380				
381				
382				
383				
384				
385				
386				
387				
388				
389				
390				
391				
392				
393				
394				
395				
396				
397				
398				
399				
400				
401				
402				
403				
404				
405				
406				
407				
408				
409				
410				
411				
412				
413				
414				
415				
416				
417				
418				
419				
420				
421				
422				
423				
424				
425				
426				
427				
428				
429				
430				
431				
432				
433				
434				
435				
436				
437				
438				
439				
440				
441				
442				
443				
444				
445				
446				
447				
448				
449				
450				
451				
452				
453				
454				
455				
456				
457				
458				
459				
460				
461				
462				
463				
464				
465				
466				
467				
468				
469				
470				
471				
472				
473				
474				
475				
476				
477				
478				
479				
480				
481				
482				
483				
484				
485				
486				
487				
488				
489				
490				
491				
492				
493				
494				
495				
496				
497				
498				
499				
500				
501				
502				
503				
504				
505				
506				
507				
508				
509				
510				
511				
512				
513				
514				
515				
516				
517				
518				
519				
520				
521				
522				
523				
524				
525				
526				
527				
528				
529				
530				
531				
532				
533				
534				
535				
536				
537				
538				
539				
540				
541				
542				
543				
544				
545				
546				
547				
548				
549				
550				
551				
552				
553				
554				
555				
556				
557				
558				
559				
560				
561				
562				
563				
564				
565				
566				
567				
568				
569				
570				
571				
572				
573				
574				
575				
576				
577				
578				
579				
580				
581				
582				
583				
584				
585				
586				
587				
588				
589				
590				
591				
592				
593				
594				
595				
596				
597				
598				
599				
600				
601				
602				
603				
604				
605				
606				
607				
608				
609				
610				
611				
612				
613				
614				
615				
616				
617				
618				
619				
620				
621				
622				
623				
624				
625				
626				
627				
628				
629				
630				
631				
632				
633				
634				
635				
636				
637				
638				
639				
640				
641				
642				
643				
644				
645				
646				
647				
648				
649				
650				
651				
652				
653				
654				
655				
656				
657				
658				
659				
660				
661				
662				
663				
664				
665				
666				
667				
668				
669				
670				
671				
672				
673				
674				
675				
676				
677				
678				
679				
680				
681				
682				
683				
684				
685				
686				
687				
688				
689				
690				
691				
692				
693				
694				
695				
696				
697				
698				
699				
700				
701				
702				
703				
704				
705				
706				
707				
708				
709				
710				
711				
712				
713				
714				
715				
716				
717				
718				
719				
720				
721				
722				
723				
724				
725				
726				
727				
728				
729				
730				
731				
732				
733				
734				
735				
736				
737				
738				
739				
740				
741				
742				
743				
744				
745				
746				
747				
748				
749				
750				
751				
752				
753				
754				
755				
756				
757				
758				
759				
760				
761				
762				
763				
764				
765				
766				
767				
768				
769				
770				
771				
772				
773				
774				
775				
776				
777				
778				
779				
780				
781				
782				
783				
784				
785				
786				
787				
788				
789				
790				
791				
792				
793				
794				
795				
796				
797				
798				
799				
800				
801				
802				
803				
804				
805				
806				
807				
808				
809				
810				
811				
812				
813				
814				
815				
816				
817				
818				
819				
820				
821				
822				
823				
824				
825				
826				
827				
828				
829				
830				
831				
832				
833				
834				
835				
836				
837				
838				
839				
840				
841				
842				
843				
844				
845				
846				
847				
848				
849				
850				
851				
852				
853				
854				
855				
856				
857				
858				
859				
860				
861				
862				
863				
864				
865				
866				
867				
868				
869				
870				
871				
872				
873				
874				
875				
876				
877				
878				
879				
880				
881				
882				
883				
884				
885				
886				
887				
888				
889				
890				
891				
892				
893				
894				
895				
896				
897				
898				
899				
900				
901				
902				
903				
904				
905				
906				
907				
908				
909				
910				
911				
912				
913				
914				
915				
916				
917				
918				
919				
920				
921				
922				
923				
924				
925				
926				
927				
928				
929				
930				
931				
932				
933				
934				
935				
936				
937				
938				
939				
940				
941				
942				
943				
944				
945				
946				
947				
948				
949				
950				
951				
952				
953				
954				
955				
956				
957				
958				
959				
960				
961				
962				
963				
964				
965				
966				
967				
968				
969				
970				
971				
972				
973				
974				
975				
976				
977				
978				
979				
980				
981				
982				
983				
984				
985				
986				
987				
988				
989				
990				
991				
992				
993				
994				
995				
996				
997				
998				
999				
1000				

Declassified | Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50Y-2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004000010003-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



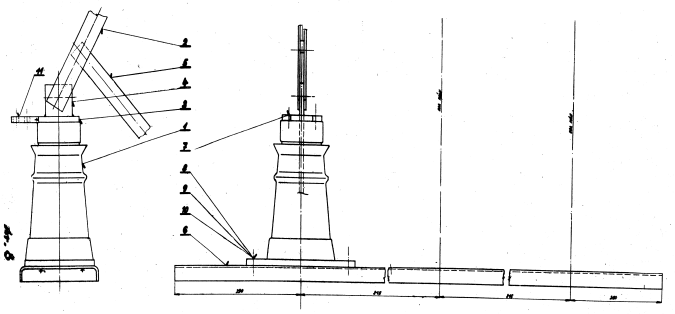
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Obr. 7

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y1 20141005 : CIA-RDP81-01043R000400070009-1



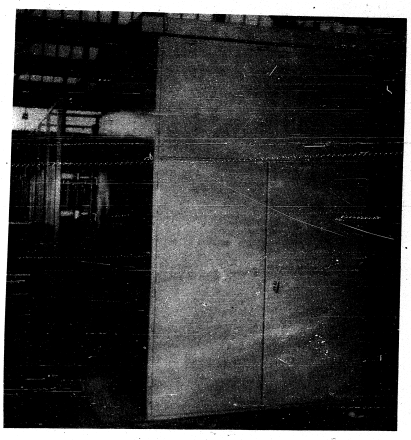
1	[illegible]	[illegible]				1
2	[illegible]	[illegible]				1
3	[illegible]	[illegible]				1
4	[illegible]	[illegible]				1
5	[illegible]	[illegible]				1
6	[illegible]	[illegible]				1
7	[illegible]	[illegible]				1
8	[illegible]	[illegible]				1
9	[illegible]	[illegible]				1
10	[illegible]	[illegible]				1
11	[illegible]	[illegible]				1
12	[illegible]	[illegible]				1
13	[illegible]	[illegible]				1
14	[illegible]	[illegible]				1
15	[illegible]	[illegible]				1
16	[illegible]	[illegible]				1
17	[illegible]	[illegible]				1
18	[illegible]	[illegible]				1
19	[illegible]	[illegible]				1
20	[illegible]	[illegible]				1
21	[illegible]	[illegible]				1
22	[illegible]	[illegible]				1
23	[illegible]	[illegible]				1
24	[illegible]	[illegible]				1
25	[illegible]	[illegible]				1
26	[illegible]	[illegible]				1
27	[illegible]	[illegible]				1
28	[illegible]	[illegible]				1
29	[illegible]	[illegible]				1
30	[illegible]	[illegible]				1
31	[illegible]	[illegible]				1
32	[illegible]	[illegible]				1
33	[illegible]	[illegible]				1
34	[illegible]	[illegible]				1
35	[illegible]	[illegible]				1
36	[illegible]	[illegible]				1
37	[illegible]	[illegible]				1
38	[illegible]	[illegible]				1
39	[illegible]	[illegible]				1
40	[illegible]	[illegible]				1
41	[illegible]	[illegible]				1
42	[illegible]	[illegible]				1
43	[illegible]	[illegible]				1
44	[illegible]	[illegible]				1
45	[illegible]	[illegible]				1
46	[illegible]	[illegible]				1
47	[illegible]	[illegible]				1
48	[illegible]	[illegible]				1
49	[illegible]	[illegible]				1
50	[illegible]	[illegible]				1
51	[illegible]	[illegible]				1
52	[illegible]	[illegible]				1
53	[illegible]	[illegible]				1
54	[illegible]	[illegible]				1
55	[illegible]	[illegible]				1
56	[illegible]	[illegible]				1
57	[illegible]	[illegible]				1
58	[illegible]	[illegible]				1
59	[illegible]	[illegible]				1
60	[illegible]	[illegible]				1
61	[illegible]	[illegible]				1
62	[illegible]	[illegible]				1
63	[illegible]	[illegible]				1
64	[illegible]	[illegible]				1
65	[illegible]	[illegible]				1
66	[illegible]	[illegible]				1
67	[illegible]	[illegible]				1
68	[illegible]	[illegible]				1
69	[illegible]	[illegible]				1
70	[illegible]	[illegible]				1
71	[illegible]	[illegible]				1
72	[illegible]	[illegible]				1
73	[illegible]	[illegible]				1
74	[illegible]	[illegible]				1
75	[illegible]	[illegible]				1
76	[illegible]	[illegible]				1
77	[illegible]	[illegible]				1
78	[illegible]	[illegible]				1
79	[illegible]	[illegible]				1
80	[illegible]	[illegible]				1
81	[illegible]	[illegible]				1
82	[illegible]	[illegible]				1
83	[illegible]	[illegible]				1
84	[illegible]	[illegible]				1
85	[illegible]	[illegible]				1
86	[illegible]	[illegible]				1
87	[illegible]	[illegible]				1
88	[illegible]	[illegible]				1
89	[illegible]	[illegible]				1
90	[illegible]	[illegible]				1
91	[illegible]	[illegible]				1
92	[illegible]	[illegible]				1
93	[illegible]	[illegible]				1
94	[illegible]	[illegible]				1
95	[illegible]	[illegible]				1
96	[illegible]	[illegible]				1
97	[illegible]	[illegible]				1
98	[illegible]	[illegible]				1
99	[illegible]	[illegible]				1
100	[illegible]	[illegible]				1
101	[illegible]	[illegible]				1
102	[illegible]	[illegible]				1
103	[illegible]	[illegible]				1
104	[illegible]	[illegible]				1
105	[illegible]	[illegible]				1
106	[illegible]	[illegible]				1
107	[illegible]	[illegible]				1
108	[illegible]	[illegible]				1
109	[illegible]	[illegible]				1
110	[illegible]	[illegible]				1
111	[illegible]	[illegible]				1
112	[illegible]	[illegible]				1
113	[illegible]	[illegible]				1
114	[illegible]	[illegible]				1
115	[illegible]	[illegible]				1
116	[illegible]	[illegible]				1
117	[illegible]	[illegible]				1
118	[illegible]	[illegible]				1
119	[illegible]	[illegible]				1
120	[illegible]	[illegible]				1
121	[illegible]	[illegible]				1
122	[illegible]	[illegible]				1
123	[illegible]	[illegible]				1
124	[illegible]	[illegible]				1
125	[illegible]	[illegible]				1
126	[illegible]	[illegible]				1
127	[illegible]	[illegible]				1
128	[illegible]	[illegible]				1
129	[illegible]	[illegible]				1
130	[illegible]	[illegible]				1
131	[illegible]	[illegible]				1
132	[illegible]	[illegible]				1
133	[illegible]	[illegible]				1
134	[illegible]	[illegible]				1
135	[illegible]	[illegible]				1
136	[illegible]	[illegible]				1
137	[illegible]	[illegible]				1
138	[illegible]	[illegible]				1
139	[illegible]	[illegible]				1
140	[illegible]	[illegible]				1
141	[illegible]	[illegible]				1
142	[illegible]	[illegible]				1
143	[illegible]	[illegible]				1
144	[illegible]	[illegible]				1
145	[illegible]	[illegible]				1
146	[illegible]	[illegible]				1
147	[illegible]	[illegible]				1
148	[illegible]	[illegible]				1
149	[illegible]	[illegible]				1
150	[illegible]	[illegible]				1
151	[illegible]	[illegible]				1
152	[illegible]	[illegible]				1
153	[illegible]	[illegible]				1
154	[illegible]	[illegible]				1
155	[illegible]	[illegible]				1
156	[illegible]	[illegible]				1
157	[illegible]	[illegible]				1
158	[illegible]	[illegible]				1
159	[illegible]	[illegible]				1
160	[illegible]	[illegible]				1
161	[illegible]	[illegible]				1
162	[illegible]	[illegible]				1
163	[illegible]	[illegible]				1
164	[illegible]	[illegible]				1
165	[illegible]	[illegible]				1
166	[illegible]	[illegible]				1
167	[illegible]	[illegible]				1
168	[illegible]	[illegible]				1
169	[illegible]	[illegible]				1
170	[illegible]	[illegible]				1
171	[illegible]	[illegible]				1
172	[illegible]	[illegible]				1
173	[illegible]	[illegible]				1
174	[illegible]	[illegible]				1
175	[illegible]	[illegible]				1
176	[illegible]	[illegible]				1
177	[illegible]	[illegible]				1
178	[illegible]	[illegible]				1
179	[illegible]	[illegible]				1
180	[illegible]	[illegible]				1
181	[illegible]	[illegible]				1
182	[illegible]	[illegible]				1
183	[illegible]	[illegible]				1
184	[illegible]	[illegible]				1
185	[illegible]	[illegible]				1
186	[illegible]	[illegible]				1
187	[illegible]	[illegible]				1
188	[illegible]	[illegible]				1
189	[illegible]	[illegible]				1
190	[illegible]	[illegible]				1
191	[illegible]	[illegible]				1
192	[illegible]	[illegible]				1
193	[illegible]	[illegible]				1
194	[illegible]	[illegible]				1
195	[illegible]	[illegible]				1
196	[illegible]	[illegible]				1
197	[illegible]	[illegible]				1
198	[illegible]	[illegible]				1
199	[illegible]	[illegible]				1
200	[illegible]	[illegible]				1
201	[illegible]	[illegible]				1
202	[illegible]	[illegible]				1
203	[illegible]	[illegible]				1
204	[illegible]	[illegible]				1
205	[illegible]	[illegible]				1
206	[illegible]	[illegible]				1
207	[illegible]	[illegible]				1
208	[illegible]	[illegible]				1
209	[illegible]	[illegible]				1
210	[illegible]	[illegible]				1
211	[illegible]	[illegible]				1
212	[illegible]	[illegible]				1
213	[illegible]	[illegible]				1
214	[illegible]	[illegible]				1
215	[illegible]	[illegible]				1
216	[illegible]	[illegible]				1
217	[illegible]	[illegible]				1
218	[illegible]	[illegible]				1
219	[illegible]	[illegible]				1
220	[illegible]	[illegible]				1
221	[illegible]	[illegible]				1
222	[illegible]	[illegible]				1
223	[illegible]	[illegible]				1
224	[illegible]	[illegible]				1
225	[illegible]	[illegible]				1
226	[illegible]	[illegible]				1
227	[illegible]	[illegible]				1
228	[illegible]	[illegible]				1
229	[illegible]	[illegible]				1
230	[illegible]	[illegible]				1
231	[illegible]	[illegible]				1
232	[illegible]	[illegible]				1
233	[illegible]	[illegible]				1
234	[illegible]	[illegible]				1
235	[illegible]	[illegible]				1
236	[illegible]	[illegible]				1
237	[illegible]	[illegible]				1
238	[illegible]	[illegible]				1
239	[illegible]	[illegible]				1
240	[illegible]	[illegible]				1
241	[illegible]	[illegible]				1
242	[illegible]	[illegible]				1
243	[illegible]	[illegible]				1
244	[illegible]	[illegible]				1
245	[illegible]	[illegible]				1
246	[illegible]	[illegible]				1
247	[illegible]	[illegible]				1
248	[illegible]	[illegible]				1
249	[illegible]	[illegible]				1
250	[illegible]	[illegible]				1
251	[illegible]	[illegible]				1
252	[illegible]	[illegible]				1
253	[illegible]	[illegible]				1
254	[illegible]	[illegible]				1
255	[illegible]	[illegible]				1
256	[illegible]	[illegible]				1
257	[illegible]	[illegible]				1
258	[illegible]	[illegible]				1
259	[illegible]	[illegible]				1
260	[illegible]	[illegible]				1
261	[illegible]	[illegible]				1
262	[illegible]	[illegible]				1
263	[illegible]	[illegible]				1
264	[illegible]	[illegible]				1
265	[illegible]	[illegible]				1
266	[illegible]	[illegible]				1
267	[illegible]	[illegible]				1
268	[illegible]	[illegible]				1
269	[illegible]	[illegible]				1
270	[illegible]	[illegible]				1
271	[illegible]	[illegible]				1
272	[illegible]	[illegible]				1
273	[illegible]	[illegible]				1
274	[illegible]	[illegible]				1
275	[illegible]	[illegible]				1
276	[illegible]	[illegible]				1
277	[illegible]	[illegible]				1
278	[illegible]	[illegible]				1
279	[illegible]	[illegible]				1
280	[illegible]	[illegible]				1
281	[illegible]	[illegible]				1
282	[illegible]	[illegible]				1
283	[illegible]	[illegible]				1
284	[illegible]	[illegible]				1
285	[illegible]	[illegible]				1
286	[illegible]	[illegible]				1
287	[illegible]	[illegible]				1
288	[illegible]	[illegible]				1
289	[illegible]	[illegible]				1
290	[illegible]	[illegible]				1
291	[illegible]	[illegible]				1
292	[illegible]	[illegible]				1
293	[illegible]	[illegible]				1
294	[illegible]	[illegible]				1
295	[illegible]	[illegible]				1
296	[illegible]	[illegible]				1
297	[illegible]	[illegible]				1
298	[illegible]	[illegible]				1
299	[illegible]	[illegible]				1
300	[illegible]	[illegible]				1
301	[illegible]	[illegible]				1
302	[illegible]	[illegible]				1
303	[illegible]	[illegible]				1
304	[illegible]	[illegible]				1
305	[illegible]	[illegible]				1
306	[illegible]	[illegible]				1
307	[illegible]	[illegible]				1
308	[illegible]	[illegible]				1
309	[illegible]	[illegible]				1
310	[illegible]	[illegible]				1
311	[illegible]	[illegible]				1
312	[illegible]	[illegible]				1
313	[illegible]	[illegible]				1
314	[illegible]	[illegible]				1
315	[illegible]	[illegible]				1
316	[illegible]	[illegible]				1
317	[illegible]	[illegible]				1
318	[illegible]	[illegible]				1
319	[illegible]	[illegible]				1
320	[illegible]	[illegible]				1
321	[illegible]	[illegible]				1
322	[illegible]	[illegible]				1
323	[illegible]	[illegible]				1
324	[illegible]	[illegible]				1
325	[illegible]	[illegible]				1
326	[illegible]	[illegible]				1
327	[illegible]	[illegible]				1
328	[illegible]	[illegible]				1
329	[illegible]	[illegible]				1
330	[illegible]	[illegible]				1
331	[illegible]	[illegible]				1
332	[illegible]	[illegible]				1
333	[illegible]	[illegible]				1
334	[illegible]	[illegible]				1
335	[illegible]	[illegible]				1
336	[illegible]	[illegible]				1
337	[illegible]	[illegible]				1
338	[illegible]	[illegible]				1
339	[illegible]	[illegible]				1
340	[illegible]	[illegible]				1
341	[illegible]	[illegible]				1
342	[illegible]	[illegible]				1
343	[illegible]	[illegible]				1
344	[illegible]	[illegible]				1
345	[illegible]	[illegible]				1
346	[illegible]	[illegible]				1
347	[illegible]	[illegible]				1
348	[illegible]	[illegible]				1
349	[illegible]	[illegible]				1
350	[illegible]	[illegible]				1
351	[illegible]	[illegible]				1
352	[illegible]	[illegible]				1
353	[illegible]	[illegible]				1
354	[illegible]	[illegible]				1
355	[illegible]	[illegible]				1
356	[illegible]	[illegible]				1
357	[illegible]	[illegible]				1
358	[illegible]	[illegible]				1
359	[illegible]	[illegible]				1
360	[illegible]	[illegible]				1
361	[illegible]	[illegible]				1
362	[illegible]	[illegible]				1
363	[illegible]	[illegible]				1
364	[illegible]	[illegible]				1
365	[illegible]	[illegible]				1
366	[illegible]	[illegible]				1
367	[illegible]	[illegible]				1
368	[illegible]	[illegible]				1
369	[illegible]	[illegible]				1
370	[illegible]	[illegible]				1
371	[illegible]	[illegible]				1
372	[illegible]	[illegible]				1
373	[illegible]	[illegible]				1
374	[illegible]	[illegible]				1
375	[illegible]	[illegible]				1
376	[illegible]	[illegible]				1
377	[illegible]	[illegible]				1
378	[illegible]	[illegible]				1
379	[illegible]	[illegible]				1
380	[illegible]	[illegible]				1
381	[illegible]	[illegible]				1
382	[illegible]	[illegible]				1
383	[illegible]	[illegible]				1
384	[illegible]	[illegible]				1
385	[illegible]	[illegible]				1
386	[illegible]	[illegible]				1
387	[illegible]	[illegible]				1
388	[illegible]	[illegible]				1
389	[illegible]	[illegible]				1
390	[illegible]	[illegible]				1
391	[illegible]	[illegible]				1
392	[illegible]	[illegible]				1
393	[illegible]	[illegible]				1
394	[illegible]	[illegible]				1
395	[illegible]	[illegible]				1
396	[illegible]	[illegible]				1
397	[illegible]	[illegible]				1
398	[illegible]	[illegible]				1
399	[illegible]	[illegible]				1
400	[illegible]	[illegible]				1
401	[illegible]	[illegible]				1
402	[illegible]	[illegible]				1
403	[illegible]	[illegible]				1
404	[illegible]	[illegible]				1
405	[illegible]	[illegible]				1
406	[illegible]	[illegible]				1
407	[illegible]	[illegible]				1
408	[illegible]	[illegible]				1
409	[illegible]	[illegible]				1
410	[illegible]	[illegible]				1
411	[illegible]	[illegible]				1
412	[illegible]	[illegible]				1
413	[illegible]	[illegible]				1
414	[illegible]	[illegible]				1
415	[illegible]	[illegible]				1
416	[illegible]	[illegible]				1
417	[illegible]	[illegible]				1
418	[illegible]	[illegible]				1
419	[illegible]	[illegible]				1
420	[illegible]	[illegible]				1
421	[illegible]	[illegible]				1
422	[illegible]	[illegible]				1
423	[illegible]	[illegible]				1
424	[illegible]	[illegible]				1
425	[illegible]	[illegible]				1
426	[illegible]	[illegible]				1
427	[illegible]	[illegible]				1
428	[illegible]	[illegible]				1
429	[illegible]	[illegible]				1
430	[illegible]	[illegible]				1
431	[illegible]	[illegible]				1
432	[illegible]	[illegible]				1
433	[illegible]	[illegible]				1
434	[illegible]	[illegible]				1
435	[illegible]	[illegible]				1
436	[illegible]	[illegible]				1
437	[illegible]	[illegible]				1
438	[illegible]	[illegible]				1
439	[illegible]	[illegible]				1
440	[illegible]	[illegible]				1
441	[illegible]	[illegible]				1
442	[illegible]	[illegible]				1
443	[illegible]	[illegible]				1
444	[illegible]	[illegible]				1
445	[illegible]	[illegible]				1
446	[illegible]	[illegible]				1
447	[illegible]	[illegible]				1
448	[illegible]	[illegible]				1
449	[illegible]	[illegible]				1
450	[illegible]	[illegible]				1
451	[illegible]	[illegible]				1
452	[illegible]	[illegible]				1
453	[illegible]	[illegible]				1
454	[illegible]	[illegible]				1
455	[illegible]	[illegible]				1
456	[illegible]	[illegible]				1
457	[illegible]	[illegible]				1
458	[illegible]	[illegible]				1
459	[illegible]	[illegible]				1
460	[illegible]	[illegible]				1
461	[illegible]	[illegible]				1
462	[illegible]	[illegible]				1
463	[illegible]	[illegible]				1
464	[illegible]	[illegible]				1
465	[illegible]	[illegible]				1
466	[illegible]	[illegible]				1
467	[illegible]	[illegible]				1
468	[illegible]	[illegible]				1
469	[illegible]	[illegible]				1
470	[illegible]	[illegible]				1
471	[illegible]	[illegible]				1
472	[illegible]	[illegible]				1
473	[illegible]	[illegible]				1
474	[illegible]	[illegible]				1
475	[illegible]	[illegible]				1
476	[illegible]	[illegible]				1
477	[illegible]	[illegible]				1
478	[illegible]	[illegible]				1
479	[illegible]	[illegible]				1
480	[illegible]	[illegible]				1
481	[illegible]	[illegible]				1
482	[illegible]	[illegible]				1
483	[illegible]	[illegible]				1
484	[illegible]	[illegible]				1
485	[illegible]	[illegible]				1
486	[illegible]	[illegible]				1
487	[illegible]	[illegible]				1
488	[illegible]	[illegible]				1
489	[illegible]	[illegible]				1
490	[illegible]	[illegible]				1
491	[illegible]	[illegible]				1
492	[illegible]	[illegible]				1
493	[illegible]	[illegible]				1
494	[illegible]	[illegible]				1
495	[illegible]	[illegible]				1
496	[illegible]	[illegible]				1
497	[illegible]	[illegible]				1
498	[illegible]	[illegible]				1
499	[illegible]	[illegible]				1
500	[illegible]	[illegible]				1
501	[illegible]	[illegible]				1
502	[illegible]	[illegible]				1
503	[illegible]	[illegible]				1
504	[illegible]	[illegible]				1
505	[illegible]	[illegible]				1
506	[illegible]	[illegible]				1
507	[illegible]	[illegible]				1
508	[illegible]	[illegible]				1
509	[illegible]	[illegible]				1
510	[illegible]	[illegible]				1
511	[illegible]	[illegible]				1
512	[illegible]	[illegible]				1
513	[illegible]	[illegible]				1
514	[illegible]	[illegible]				1
515	[illegible]	[illegible]				1
516	[illegible]	[illegible]				1
517	[illegible]	[illegible]				1
518	[illegible]	[illegible]				1
519	[illegible]	[illegible]				1
520	[illegible]	[illegible]				1
521	[illegible]	[illegible]				1
522	[illegible]	[illegible]				1
523	[illegible]	[illegible]				1
524	[illegible]	[illegible]				1
525	[illegible]	[illegible]				1
526	[illegible]	[illegible]				1
527	[illegible]	[illegible]				1
528	[illegible]	[illegible]				1
529	[illegible]	[illegible]				1
530	[illegible]	[illegible]				1
531	[illegible]	[illegible]				1
532	[illegible]	[illegible]				1
533	[illegible]	[illegible]				1
534	[illegible]	[illegible]				1
535	[illegible]	[illegible]				1
536	[illegible]	[illegible]				1
537	[illegible]	[illegible]				1
538	[illegible]	[illegible]				1
539	[illegible]	[illegible]				1
540	[illegible]	[illegible]				1
541	[illegible]	[illegible]				1
542	[illegible]	[illegible]				1
543	[illegible]	[illegible]				1
544	[illegible]	[illegible]				1
545	[illegible]	[illegible]				1
546	[illegible]	[illegible]				1
547	[illegible]	[illegible]				1
548	[illegible]	[illegible]				1
549	[illegible]	[illegible]				1
550	[illegible]	[illegible]				1
551	[illegible]	[illegible]				1
552	[illegible]	[illegible]				1
553	[illegible]	[illegible]				1
554	[illegible]	[illegible]				1
555	[illegible]	[illegible]				1
556	[illegible]	[illegible]				1
557	[illegible]	[illegible]				1
558	[illegible]	[illegible]				1
559	[illegible]	[illegible]				1
560	[illegible]	[illegible]				1
561	[illegible]	[illegible]				1
562	[illegible]	[illegible]				1
563	[illegible]	[illegible]				1
564	[illegible]	[illegible]				1
565	[illegible]	[illegible]				1
566	[illegible]	[illegible]				1
567	[illegible]	[illegible]				1
568	[illegible]	[illegible]				1
569	[illegible]	[illegible]				1
570	[illegible]	[illegible]				1
571	[illegible]	[illegible]				1
572	[illegible]	[illegible]				1
573	[illegible]	[illegible]				1
574	[illegible]	[illegible]				1
575	[illegible]	[illegible]				1
576	[illegible]	[illegible]				1
577	[illegible]	[illegible]				1
578	[illegible]	[illegible]				1
579	[illegible]	[illegible]				1
580	[illegible]	[illegible]				1
581	[illegible]	[illegible]				1
582	[illegible]	[illegible]				1
583	[illegible]	[illegible]				1
584	[illegible]	[illegible]				1
585	[illegible]	[illegible]				1
586	[illegible]	[illegible]				1
587	[illegible]	[illegible]				1
588	[illegible]	[illegible]				1
589	[illegible]	[illegible]				1
590	[illegible]	[illegible]				1
591	[illegible]	[illegible]				1
592	[illegible]	[illegible]				1
593	[illegible]	[illegible]				1
594	[illegible]	[illegible]				1
595	[illegible]	[illegible]				1
596	[illegible]	[illegible]				1
597	[illegible]	[illegible]				1
598	[illegible]	[illegible]				1
599	[illegible]	[illegible]				1
600	[illegible]	[illegible]				1
601	[illegible]	[illegible]				1
602	[illegible]	[illegible]				1
603	[illegible]	[illegible]				1
604	[illegible]	[illegible]				1
605	[illegible]	[illegible]				1
606	[illegible]	[illegible]				1
607	[illegible]	[illegible]				1
608	[illegible]	[illegible]				1
609	[illegible]	[illegible]				1
610	[illegible]	[illegible]				1
611	[illegible]	[illegible]				1
612	[illegible]	[illegible]				1
613	[illegible]	[illegible]				1
614	[illegible]	[illegible]				1
615	[illegible]	[illegible]				1
616	[illegible]	[illegible]				1
617	[illegible]	[illegible]				1
618	[illegible]	[illegible]				1
619	[illegible]	[illegible]				1
620	[illegible]	[illegible]				1
621	[illegible]	[illegible]				1
622	[illegible]	[illegible]				1
623	[illegible]	[illegible]				1
624	[illegible]	[illegible]				1
625	[illegible]	[illegible]				1
626	[illegible]	[illegible]				1
627	[illegible]	[illegible]				1
628	[illegible]	[illegible]				1
629	[illegible]	[illegible]				1
630	[illegible]	[illegible]				1
631	[illegible]	[illegible]				1
632	[illegible]	[illegible]				1
633	[illegible]	[illegible]				1
634	[illegible]	[illegible]				1
635	[illegible]	[illegible]				1
636	[illegible]	[illegible]				1
637	[illegible]	[illegible]				1
638	[illegible]	[illegible]				1
639	[illegible]	[illegible]				1
640	[illegible]	[illegible]				1
641	[illegible]	[illegible]				1
642	[illegible]	[illegible]				1
643	[illegible]	[illegible]				1
644	[illegible]	[illegible]				1
645	[illegible]	[illegible]				1
646	[illegible]	[illegible]				1
647	[illegible]	[illegible]				1
648	[illegible]	[illegible]				1
649	[illegible]	[illegible]				1
650	[illegible]	[illegible]				1
651	[illegible]	[illegible]				1
652	[illegible]	[illegible]				1
653	[illegible]	[illegible]				1
654	[illegible]	[illegible]				1
655	[illegible]	[illegible]				1
656	[illegible]	[illegible]				1
657	[illegible]	[illegible]				1
658	[illegible]	[illegible]				1
659	[illegible]	[illegible]				1
660	[illegible]	[illegible]				1
661	[illegible]	[illegible]				1
662	[illegible]	[illegible]				1
663	[illegible]	[illegible]				1
664	[illegible]	[illegible]				1
665	[illegible]	[illegible]				1
666	[illegible]	[illegible]				1
667	[illegible]	[illegible]				1
668	[illegible]	[illegible]				1
669	[illegible]	[illegible]				1
670	[illegible]	[illegible]				1
671	[illegible]	[illegible]				1
672	[illegible]	[illegible]				1
673	[illegible]	[illegible]				1
674	[illegible]	[illegible]				1
675	[illegible]	[illegible]				1
676	[illegible]	[illegible]				1
677	[illegible]	[illegible]				1
678	[illegible]	[illegible]				1
679	[illegible]	[illegible]				1
680	[illegible]	[illegible]				1
681	[illegible]	[illegible]				1
682	[illegible]	[illegible]				1
683	[illegible]	[illegible]				1
684	[illegible]	[illegible]				1
685	[illegible]	[illegible]				1
686	[illegible]	[illegible]				1
687	[illegible]	[illegible]				1
688	[illegible]	[illegible]				1
689	[illegible]	[illegible]				1
690	[illegible]	[illegible]				1
691	[illegible]	[illegible]				1
692	[illegible]	[illegible]				1
693	[illegible]	[illegible]				1
694	[illegible]	[illegible]				1
695	[illegible]	[illegible]				1
696	[illegible]	[illegible]				1
697	[illegible]	[illegible]				1
698	[illegible]	[illegible]				1
699	[illegible]	[illegible]				1
700	[illegible]	[illegible]				1
701	[illegible]	[illegible]				1
702	[illegible]	[illegible]				1
703	[illegible]	[illegible]				1
704	[illegible]	[illegible]				1
705	[illegible]	[illegible]				1
706	[illegible]	[illegible]				1
707	[illegible]	[illegible]				1
708	[illegible]	[illegible]				1
709	[illegible]	[illegible]				1
710	[illegible]	[illegible]				1
711	[illegible]	[illegible]				1
712	[illegible]	[illegible]				1
713	[illegible]	[illegible]				1
714	[illegible]	[illegible]				1
715	[illegible]	[illegible]				1
716	[illegible]	[illegible]				1
717	[illegible]	[illegible]				1
718	[illegible]	[illegible]				1
719	[illegible]	[illegible]				1
720	[illegible]	[illegible]				1
721	[illegible]	[illegible]				1
722	[illegible]	[illegible]				1
723	[illegible]	[illegible]				1
724	[illegible]	[illegible]				1
725	[illegible]	[illegible]				1
726	[illegible]	[illegible]				1
727	[illegible]	[illegible]				1
728	[illegible]	[illegible]				1
729	[illegible]	[illegible]				1
730	[illegible]	[illegible]				1
731	[illegible]	[illegible]				1
732	[illegible]	[illegible]				1
733	[illegible]	[illegible]				1
734	[illegible]	[illegible]				1
735	[illegible]	[illegible]				1
736	[illegible]	[illegible]				1
737	[illegible]	[illegible]				1
738	[illegible]	[illegible]				1
739	[illegible]	[illegible]				1
740	[illegible]	[illegible]				1
741	[illegible]	[illegible]				1
742	[illegible]	[illegible]				1
743	[illegible]	[illegible]				1
744	[illegible]	[illegible]				1
745	[illegible]	[illegible]				1
746	[illegible]	[illegible]				1
747	[illegible]	[illegible]				1
748	[illegible]	[illegible]				1
749	[illegible]	[illegible]				1
750	[illegible]	[illegible]				1
751	[illegible]	[illegible]				1
752	[illegible]	[illegible]				1
753	[illegible]	[illegible]				1
754	[illegible]	[illegible]				1
755	[illegible]	[illegible]				1
756	[illegible]	[illegible]				1
757	[illegible]	[illegible]				1
758	[illegible]	[illegible]				1
759	[illegible]	[illegible]				1
760	[illegible]	[illegible]				1
761	[illegible]	[illegible]				1
762	[illegible]	[illegible]				1
763	[illegible]	[illegible]				1
764	[illegible]	[illegible]				1
765	[illegible]	[illegible]				1
766	[illegible]	[illegible]				1
767	[illegible]	[illegible]				1
768	[illegible]	[illegible]				1
769	[illegible]	[illegible]				1
770	[illegible]	[illegible]				1
771	[illegible]	[illegible]				1
772	[illegible]	[illegible]				1
773	[illegible]	[illegible]				1
774	[illegible]	[illegible]				1
775	[illegible]	[illegible]				1
776	[illegible]	[illegible]				1
777	[illegible]	[illegible]				1
778	[illegible]	[illegible]				1
779	[illegible]	[illegible]				1
780	[illegible]	[illegible]				1
781	[illegible]	[illegible]				1
782	[illegible]	[illegible]				1
783	[illegible]	[illegible]				1
784	[illegible]	[illegible]				1
785	[illegible]	[illegible]				1
786	[illegible]	[illegible]				1
787	[illegible]	[illegible]				1
788	[illegible]	[illegible]				1
789	[illegible]	[illegible]				1
790	[illegible]	[illegible]				1
791	[illegible]	[illegible]				1
792	[illegible]	[illegible]				1
793	[illegible]	[illegible]				1
794	[illegible]	[illegible]				1
795	[illegible]	[illegible]				1
796	[illegible]	[illegible]				1
797	[illegible]	[illegible]				1
798	[illegible]	[illegible]				1
799	[illegible]	[illegible]				1
800	[illegible]	[illegible]				1
801	[illegible]	[illegible]				1
802	[illegible]	[illegible]				1
803	[illegible]	[illegible]				1
804	[illegible]	[illegible]				1
805	[illegible]	[illegible]				1
806	[illegible]	[illegible]				1
807	[illegible]	[illegible]				1
808	[illegible]	[illegible]				1
809	[illegible]	[illegible]				1
810	[illegible]	[illegible]				1
811	[illegible]	[illegible]				1
812	[illegible]	[illegible]				1
813	[illegible]	[illegible]				1
814	[illegible]	[illegible]				1
815	[illegible]	[illegible]				1
816	[illegible]	[illegible]				1
817	[illegible]	[illegible]				1
818	[illegible]	[illegible]				1
819	[illegible]	[illegible]				1
820	[illegible]	[illegible]				1
821	[illegible]	[illegible]				1
822	[illegible]	[illegible]				1
823	[illegible]	[illegible]				1
824	[illegible]	[illegible]				1
825	[illegible]	[illegible]				1
826	[illegible]	[illegible]				1
827	[illegible]	[illegible]				1
828	[illegible]	[illegible]				1
829	[illegible]	[illegible]				1
830	[illegible]	[illegible]				1
831	[illegible]	[illegible]				1
832	[illegible]	[illegible]				1
833	[illegible]	[illegible]				1
834	[illegible]	[illegible]				1
835	[illegible]	[illegible]				1
836	[illegible]	[illegible]				1
837	[illegible]	[illegible]				1
838	[illegible]	[illegible]				1
839	[illegible]	[illegible]				1
840	[illegible]	[illegible]				1
841	[illegible]	[illegible]				1
842	[illegible]	[illegible]				1
843	[illegible]	[illegible]				1
844	[illegible]	[illegible]				1
845	[illegible]	[illegible]				1
846	[illegible]	[illegible]				1
847	[illegible]	[illegible]				1
848	[illegible]	[illegible]				1
849	[illegible]	[illegible]				1
850	[illegible]	[illegible]				1
851	[illegible]	[illegible]				1
852	[illegible]	[illegible]				1
853	[illegible]	[illegible]				1
854	[illegible]	[illegible]				1
855	[illegible]	[illegible]				1
856	[illegible]	[illegible]				1
857	[illegible]	[illegible]				1
858	[illegible]	[illegible]				1
859	[illegible]	[illegible]				1
860	[illegible]	[illegible]				1
861	[illegible]	[illegible]				1
862	[illegible]	[illegible]				1
863	[illegible]	[illegible]				1
864	[illegible]	[illegible]				1
865	[illegible]	[illegible]				1
866	[illegible]	[illegible]				1
867	[illegible]	[illegible]				1
868	[illegible]	[illegible]				1
869	[illegible]	[illegible]				1
870	[illegible]	[illegible]				1
871	[illegible]	[illegible]				1
872	[illegible]	[illegible]				1
873	[illegible]	[illegible]				1
874	[illegible]	[illegible]				1
875	[illegible]	[illegible]				1
876	[illegible]	[illegible]				1
877	[illegible]	[illegible]				1
878	[illegible]	[illegible]				1
879	[illegible]	[illegible]				1
880	[illegible]	[illegible]				1
881	[illegible]	[illegible]				1
882	[illegible]	[illegible]				1
883	[illegible]	[illegible]				1
884	[illegible]	[illegible]				1
885	[illegible]	[illegible]				1
886	[illegible]	[illegible]				1
887	[illegible]	[illegible]				1
888	[illegible]	[illegible]				1
889	[illegible]	[illegible]				1
890	[illegible]	[illegible]				1
891	[illegible]	[illegible]				1
892	[illegible]	[illegible]				1
893	[illegible]	[illegible]				1
894	[illegible]	[illegible]				1
895	[illegible]	[illegible]				1
896	[illegible]	[illegible]				1
897	[illegible]	[illegible]				1
898	[illegible]	[illegible]				1
899	[illegible]	[illegible]				1
900	[illegible]	[illegible]				1
901	[illegible]	[illegible]				1
902	[illegible]	[illegible]				1
903	[illegible]	[illegible]				1
904	[illegible]	[illegible]				1
905	[illegible]	[illegible]				1
906	[illegible]	[illegible]				1
907	[illegible]	[illegible]				1
908	[illegible]	[illegible]				1
909	[illegible]	[illegible]				1
910	[illegible]	[illegible]				1
911	[illegible]	[illegible]				1
912	[illegible]	[illegible]				1
913	[illegible]	[illegible]				1
914	[illegible]	[illegible]				1
915	[illegible]	[illegible]				1
916	[illegible]	[illegible]				1
917	[illegible]	[illegible]				1
918	[illegible]	[illegible]				1
919	[illegible]	[illegible]				1
920	[illegible]	[illegible]				1
921	[illegible]	[illegible]				1
922	[illegible]	[illegible]				1
923	[illegible]	[illegible]				1
924	[illegible]	[illegible]				1
925	[illegible]	[illegible]				1
926	[illegible]	[illegible]				1
927	[illegible]	[illegible]				1
928	[illegible]	[illegible]				1
929	[illegible]	[illegible]				1
930	[illegible]	[illegible]				1
931	[illegible]	[illegible]				1
932	[illegible]	[illegible]				1
933	[illegible]	[illegible]				1
934	[illegible]	[illegible]				1
935	[illegible]	[illegible]				1
936	[illegible]	[illegible]				1
937	[illegible]	[illegible]				1
938	[illegible]	[illegible]				1
939	[illegible]	[illegible]				1
940	[illegible]	[illegible]				1
941	[illegible]	[illegible]				1
942	[illegible]	[illegible]				1
943	[illegible]	[illegible]				1
944	[illegible]	[illegible]				1
945	[illegible]	[illegible]				1
946	[illegible]	[illegible]				1
947	[illegible]	[illegible]				1
948	[illegible]	[illegible]				1
949	[illegible]	[illegible]				1
950	[illegible]	[illegible]				1
951	[illegible]	[illegible]				1
952	[illegible]	[illegible]				1
953	[illegible]	[illegible]				1
954	[illegible]	[illegible]				1
955	[illegible]	[illegible]				1
956	[illegible]	[illegible]				1
957	[illegible]	[illegible]				1
958	[illegible]	[illegible]				1
959	[illegible]	[illegible]				1
960	[illegible]	[illegible]				1
961	[illegible]	[illegible]				1
962	[illegible]	[illegible]				1
963	[illegible]	[illegible]				1
964	[illegible]	[illegible]				1
965	[illegible]	[illegible]				1
966	[illegible]	[illegible]				1
967	[illegible]	[illegible]				1
968	[illegible]	[illegible]				1
969	[illegible]	[illegible]				1
970	[illegible]	[illegible]				1
971	[illegible]	[illegible]				1
972	[illegible]	[illegible]				1
973	[illegible]	[illegible]				1
974	[illegible]	[illegible]				1
975	[illegible]	[illegible]				1
976	[illegible]	[illegible]				1
977	[illegible]	[illegible]				1
978	[illegible]	[illegible]				1
979	[illegible]	[illegible]				1
980	[illegible]	[illegible]				1
981	[illegible]	[illegible]				1
982	[illegible]	[illegible]				1
983	[illegible]	[illegible]				1
984	[illegible]	[illegible]				1
985	[illegible]	[illegible]				1
986	[illegible]	[illegible]				1
987	[illegible]	[illegible]				1
988	[illegible]	[illegible]				1
989	[illegible]	[illegible]				1
990	[illegible]	[illegible]				1
991	[illegible]	[illegible]				1
992	[illegible]	[illegible]				1
993	[illegible]	[illegible]				1
994	[illegible]	[illegible]				1
995	[illegible]	[illegible]				1
996	[illegible]	[illegible]				1
997	[illegible]	[illegible]				1
998	[illegible]	[illegible]				1
999	[illegible]	[illegible]				1
1000	[illegible]	[illegible]				1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y1 20141005 : CIA-RDP81-01043R000400070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

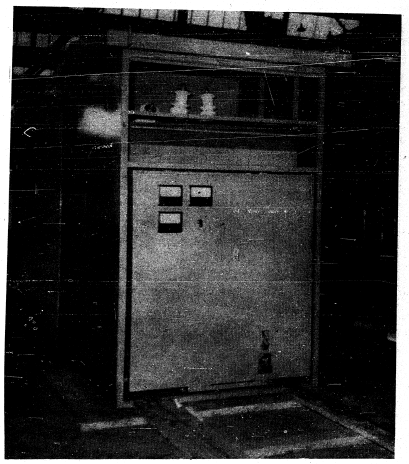
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr.10. Skříň rozvodny 22kV 400 MVA np.ČKD po zkouškách ve VÚSE v Běchovicích. Pohled z předu na uzavřenou skříň.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

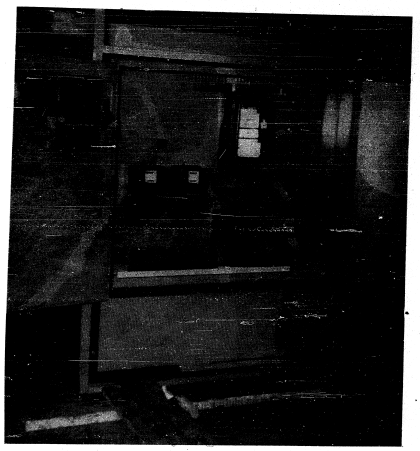
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr.11. Skříň rozvodny 22kV,400 MVA np.ČKD
po zkouškách ve VÚSE v Běchovicích .
Pohled z předu při sejmutých hlavních dveří.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr.12. Táž kobka skříňové rozvodny ČKD při otevřených druhých,předních dveří .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

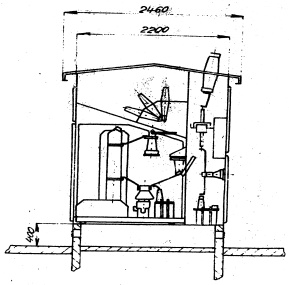
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

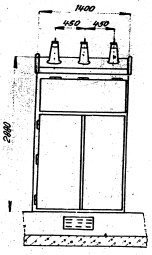
Obr. 13. Táž kobka skříňové rozvodny ČKD při odebraných bočných stěn .

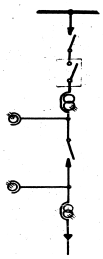
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Přívod-s máloolej. vypínačem VMC 22/600, výjezdné provedení, možnost vybavení měř. trafy proudu a napětí a ochranným přístrojem v pevném zabudování pro případné napojení na veřejnou síť 22 kV. Venkovní napojení. Provedení venkovní.







VÁHA ~ 2900kg

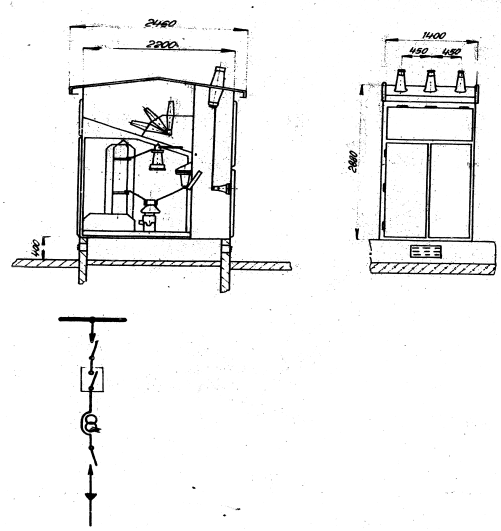
	TYP „A"	4-HK-R-83902

2701020 7 59

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Vývod pro usměrňovací trafo - s máloolej. vypínačem VMC 22/600 A, výjezdné provedení.



VÁHA 2280 kg

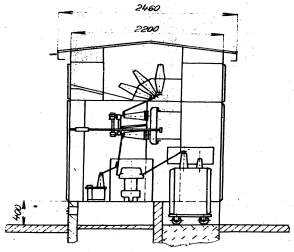
TYP „B"

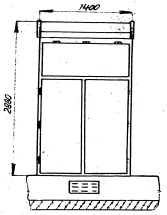
4-HK-R-83903

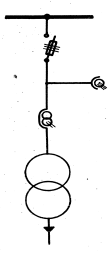
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Vývod pro zabezpečovací zařízení - se speciálními odpínacími pojistkami a 3- fáz. trafem 100 kVA,22/6 kV.







VÁHA ~ 2100kg
(reálné transf.)

TYP „C"

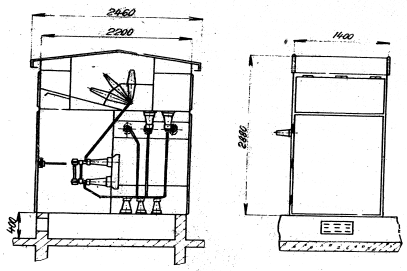
4-HK-R-83904

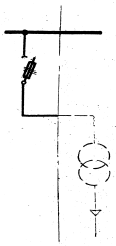
V. 8814

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Vývod – pro trafo vlastní potřeby 22 kV, s bočním vývodem s speciálními odpínacími pojistkami./dvojkobka/





VÁHA ~ 1050 kg

TYP „D"

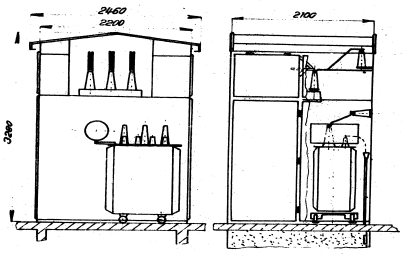
4-HK-R-83905

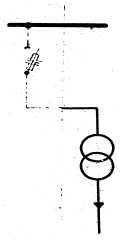
27060320 7 89

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Vývod - s třífázovým trafem 160 kVA, 22/0,4 kV pro vlastní spotřebu a s podélným odpojovačem sběrnic / dvojkobka /.





VÁHA ~ 3350 kg
(včetně trafa)

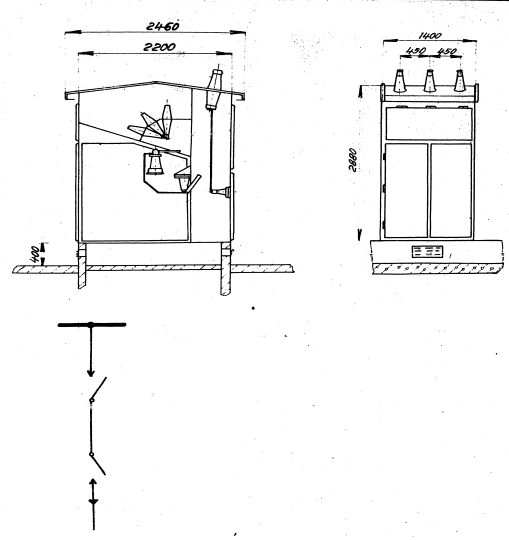
TYP „ Da"

4-HK-R-63906

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Vývod-pro pojízdnou měnírnu 22 kV - se specielním sběrnicovým vývodovým odpojovačem - venkovní vývod.



VÁHA ~1740 kg

TYP „E" .

4-HK-R-83907

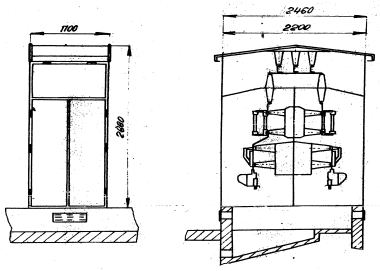
V 0514

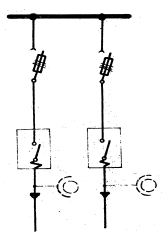
2705020 7 59

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Přívod – vývod 6 kV pro zabezpečovací zařízení vybavené odpínacími pojistkami s odpínačem.





VÁHA ~ 1200kg

TYP „ F "

4-HK-R-83906

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

obr. 22

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

obr. 22

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

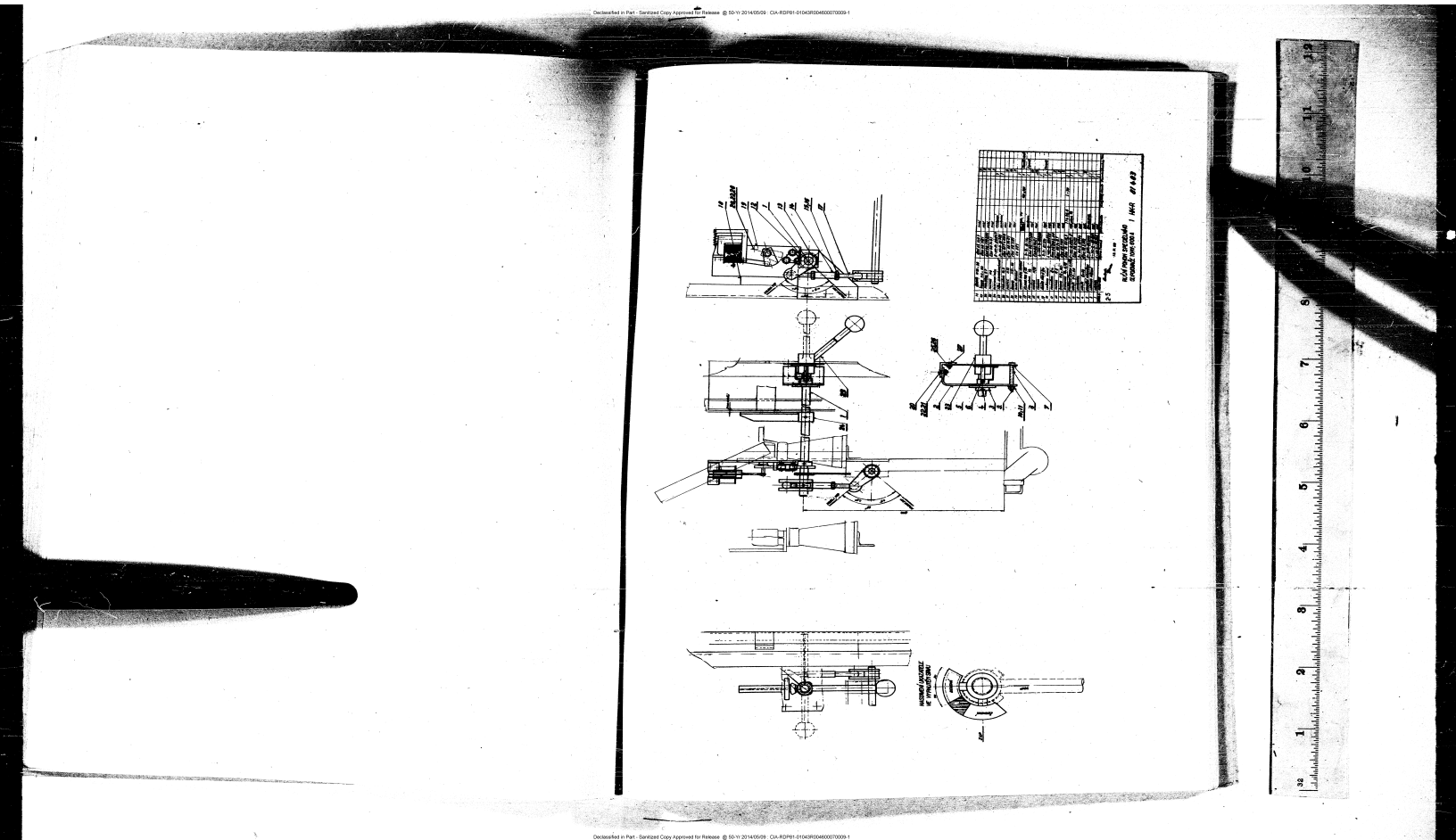
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Abb. 15

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Obrazová část

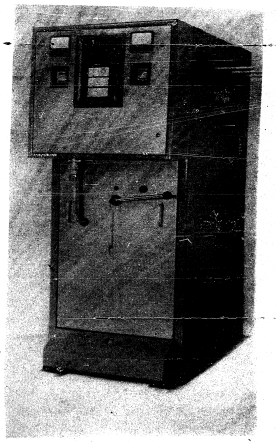
k přednášce V. Zemana - EJF Brno:

Venovní skříňové rozvodny vn s tlakovzdušnými a olejovými vypínači.

Celkem 8 obrázků

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

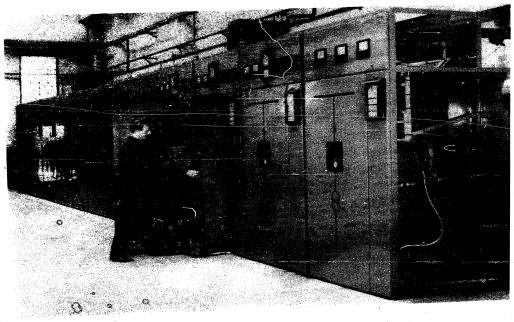
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 1. Skříň 10 kV 200 HVA s olejovým vypínačem na ruční pohon po zkouškách.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

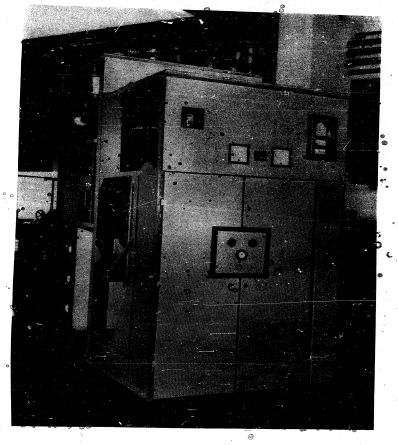
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 2. Skříňová rozvodna 10 kV np.EJF
s tlakovzdušnými vypínači 200 MVA,600 A.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

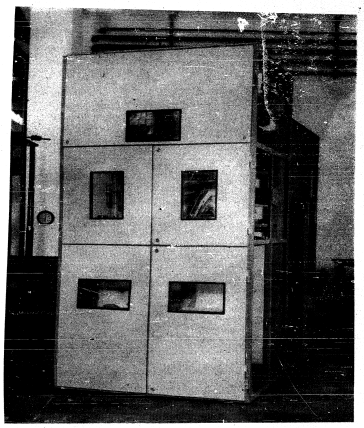
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 3. Kobka vývodu skříňové rozvodny 22 kV 600 MVA. 1000 A se dvěma systémy přípojnic. Je jen s tlakovzdušným spínačem .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

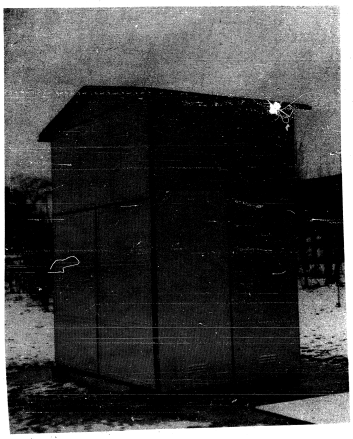
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 4. Kobka vývodu skříňové rozvodny 22 kV ,600 MVA, 1000 A se dvěma systémy přípojnic . Pohled ze zadu .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y/ 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

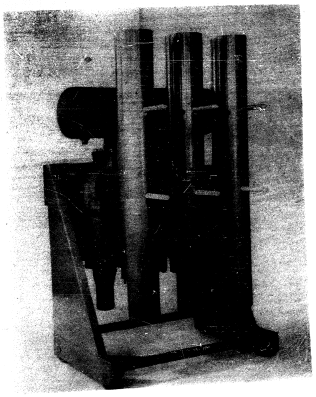
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 5. Venkovní skříň 10 kV s tlakovzdušným vypínačem.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1



Obr. 6. Úprava tlakovzdušného vypínače pro použití ve skříňové rozvodně.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1

Obr. 7. Olejový vypínač EJF 35 kV 400 MVA ,600 A s vestavěným měřicími transformátory proudu a tlakovzdušným pohonem . Je určen pro venkovní montáž .

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Y! 2014/05/09 : CIA-RDP81-01043R004600070009-1